٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ. الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: 4216 - 1319 ISSN

مجلة جامعة أم القرى ، السنة العاشرة ، العدد السادس عشر 1418 هـ

٣٠٠٠٠١٦-١

دراسات عن التلوث الميكروبي للهواء الجوي بالمدينة المنورة أثناء موسم الحج

د. عبد العزيز بن قبلان السراني
الباحث الرئيسي

د. إدريس بن منير الترك
الباحث المشارك

قسم العلوم الطبيعية – كلية التربية بالمدينة المنورة
جامعة الملك عبد العزيز

مدعم من مركز أبحاث الحج –
جامعة أم القرى ، مكة المكرمة

ملخص البحث

بذلت محاولات لتبين مدى خلو الهواء الجوي بالمسجد النبوي الشريف والساحات المحيطة به من الملوثات الميكروبية ، وذلك على مدى خمسة أسابيع متتالية . ولقد أخذت عينات من الهواء الجوي لهذا الغرض ، حيث تم اصطياد ما بها من غبار ، وذلك للعينات المأخوذة بعد أداء صلاة الفجر ، وصلاة الجمعة ، وصلاة العشاء ، من مواقع مختلفة ومحددة داخل وخارج الحرم النبوي الشريف . بعدها تم حصر أعداد البكتيريا، وأعداد الفطريات باستخدام منبت غذائي للأولى ، وخمس منابت متباينة التركيب للثانية مقدرة بعدد المستعمرات لكل لتر هواء جوي .

بعد ذلك تم تنقية بعض العزلات البكتيرية ، وبعض العزلات الفطرية على ذات منابت العزل ، وتعريف العزلات النقية المتحصل عليها لمستوى النوع . كما درس استجابة نمو العزلات البكتيرية، لعزلات البكتيرية لوجود سبع مطهرات، وأحد عشر مضاداً حيوياً ، وذلك عند تزويدهما إلى المنبت على انفراد .

ولقد تبين من الدراسة تباين أعداد المستعمرات البكتيرية وأعداد المستعمرات الفطرية بتباين الموقع ، وزمن أخذ العينة ، ومكونات المنبت . كما دلت النتائج المتحصل عليها أن أعداد المكروبات تُعد من القلة بمكان ، خصوصاً إذا قورنت بأعداد المصلين المترددين على الحرم النبوي الشريف في موسم الحج، موسم إجراء البحث . كما أوضحت النتائج تثبيط نمو معظم العزلات البكتيرية و العزلات الفطرية بالمطهرات **DETOL** و **SAVLON** ، و **DAC** ، و **JEYES** ، و **DF 325** ، و **BIOTEK** ، و **FG** . بينما اقتصر الأثر المثبط للمضادات الحيوية المستخدمة (**CAR**، و **OB** ، و **TE**، و **CN** ، و **CR** ، و **E**، و **CTX** ، و **S** ، و **RD** ، و **AMP** ، و **STX**) على نمو العزلات البكتيرية دون العزلات الفطرية .

كما بينت نتائج الدراسة أن من بين العزلات البكتيرية المتحصل عليها البكتيرة *Streptococcus aureus* والبكتيرة *Micrococcus luteus* ، والبكتيرة *M. roseus* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* ، والبكتيرة *Pseudomonas alcaligens* ، والبكتيرة *P. aeruginosoa* ، والبكتيرة *P. pseudomallei* ، والبكتيرة *P. stutzeri* والبكتيرة *megaterium* ، والبكتيرة *B. circulans* ، و *B. alvei* ، والبكتيرة *Shigella sonnei* ، والبكتيرة *Klebsiella pneumoniae* ، والبكتيرة *Erysipelothrix rhusiopathioce* .

وأن من بين العزلات الفطرية المتحصل عليها الفطر *Penicillum citrinum* ، والفطر *P. griseofulvnm* ، والفطر *P. steckii* ، والفطر *P. janczwkii* ، والفطر *P. purpurescens* ، والفطر *P. molle* ، والفطر *Aspergillus alliacens* ، والفطر *A. niger* ، والفطر *A. ochraceus* ، والفطر *A. sulphureus* ، والفطر *A. wentii* ، والفطر *A. versicolor* ، والفطر *A. fumigatus* ، والفطر *A. flavus* ، والفطر *A. terreus* ، والفطر *A. mellus* ، والفطر *Alternsia alternata* ، والفطر *Microascus manginii* ، والفطر *Cladosporium tenuissimum* ، والفطر *Acrophialophora fusispora* ، والفطر *Fonsecaeu compactum* .

مقدمة

للهواء الجوي فوائد جمّة ، فبجانب مسئوليته عن تكوين الرياح والغيو والأمطار ، إلا أنه يلعب دوراً عظيماً في تثبيت درجة حرارة الأرض، ذلك لأنـ يمنع تسرب الحرارة ، بجانب أنه وسط تنتقل فيه الأصوات ، ومنه تحصل الكائنات الحية بما فيها الإنسان على الأكسجين اللازم لعملية التنفس ، كمـ يحصل منه النبات على احتياجاته من ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية البنا الضوئي .

والهواء الجوي شأنه شأن أي وسط آخر يكون عرضة للتلوث ، ويقصد بالأخير كل ما من شأنه أن يحدث تغيير به يخرجه عن طبيعته أو يقلل من أدائه على النحو سابق الذكر، أو ليكون مصدر ضرر للأحياء التي يعتمد وجودها بالدرجة الأولى عليه .

وثمة ملوثات عدة تُخرج الهواء الجوي عن طبيعته ، نذكر منها على سبيل المثال الملوثات الكيميائية ، كتلك المتعلقة بتواجد أكاسيد الكربون ، وأكاسيد الكبريت ، وأكاسيد النيتروجين ، وكبريتيد الهيدروجين ، وفلوريد الهيدروجين ، والهيدروكربونات ، والمعادن الثقيلة ، والمبيدات ، والجسيمات ، والملوثات الإشعاعية تقل خطورة عن الملوثات الكيميائية سواء على الإنسان أو

الكائنات الحيوانية والنباتية ، حيث للكثير منها صفات تراكمية في الكائنات الحية ، والتي يظهر تأثيرها عندما تصل إلى تركيز معين في جسمه ، ويظهر أثرها ممثلاً في أمراض سرطانية وغيرها . ويأتي التلوث الإشعاعي من مصادر عدة نذكر منها الغبار الذري ، وأشعة التلفاز ، والأشعة الكونية.

وأشعة إكس ، والأشعة تحت الحمراء وتلك فوق البنفسجية ، وأشعة الموجات القصيرة المحرقة ، وأشعة الليزر ، والأشعة النووية الناتجة عن انقسام واندماج نووي .

إلا أن التلوث الميكروبي للهواء الجوي يعد أحد مسببات التلوث الذي يزداد الاهتمام به يوماً بعد آخر نتيجة لازدياد عدد السكان من جهة ، وللطفرات الحادثة للميكروبات غير المعدية وتدهور مناعة الإنسان من جهة أخرى .

وثمة محاولات عدة أجريت لحصر الملوثات الميكروبية للهواء الجوي نذكر منها تلك التي قام بها Cordon (1957) ، و Gregory (1957) ، و Gregory and Hirst (1957) ، و Gregory (1961) ، و Gregory (1967) و Davis (1969) ، و Ingold (1971) ، و Marchisio ومساعدوه (1972)، و Gregory (1973) ، و Airy (1974) ، و Ali and Rahmani (1976) ، و Monstafa and Kamel (1976) ، و Solomon ومساعدوه (1978)، و Acosta and Robertstad (1979) ، و Tseng and Chen (1979) ، و

Al-Doory ومساعدوه (1980) ، و Calvo ومساعدوه (1980و1981) ،و Lacy (1981) ، وLarsen (1981) ، و Meetham ومساعدوه (1981) ، و Al-Doory ومساعدوه (1981و1982) ،و Aita (1983) ، و Nasralla (1983) ، و Abdel-Hafez (1984) ، و Buck and Levetin (1985) ، و Hashimoto (1986) و Singh ومساعدوه (1986 و 1987) ، وEbner ومساعدوه (1989) ، وHalwagy (1989) ، و Tan (1992) و Marchisio ومساعدوه (1992) ، وذلك في كثير من بلدان العالم .

إلا أنه لم تجرِ بعد دراسات ميكروبيولوجية عن المحتوى البكتيري والفطري للهواء في منطقة المدينة المنورة بوجه عام ، وداخل المسجد النبوي الشريف والساحات المحيطة به بوجه خاص ، حيث مثل هذه الأماكن تكون عادةً مزدحمة بالمصلين خاصة أثناء موسم الحج.

لذلك خطط هذا العمل لإثراء المعرفة بأعداد الميكروبات البكتيرية منها والفطرية وكذلك التعرف على أجناسها وأنواعها المتواجدة في الهواء داخل وخارج المسجد النبوي الشريف ، وكذلك التوقف على مدى استجابة وتأثر نمو بعضها لبعض المطهرات ــ المستخدمة في نظافة الحرم النبوي الشريف ــ وكذلك لبعض المضادات الإحيائية المتداولة في العلاج من العدوى بأي منها .

المواد المستخدمة وطريقة إجراء البحث
Materials and Method

مواقع أخذ العينات وموعد الحصول عليها
: Location of Samples and Time of Sampling

اختير ثلاث مواقع رئيسية داخل الحرم النبوي الشريف ،وثلاث مواقع أخرى خارجه ، كما اختير أوقات أخذ العينات بعد أداء صلاة الفجر ، وصلاة الظهر، وصلاة العشاء ليوم الجمعة على مدار خمسة أسابيع متتالية في موسم الحج ، حيث كان المسجد والساحات من حوله مزدحمة بالمصلين .

: The Used Media المنابت المستخدمة

(أ) منبت عد المستعمرات البكتيرية وعزلها وتنقيتها : استخدم لذلك منبت, Nutrient Agar (Washington, 1981) ، والمكون من (جم / لتر ماء مقطر) :

Beef Extract	5
Yeast Extract	2
Peptone	5
Sodium Chloride	5
Agar Agar	10

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 74, بعدها عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121°م لمدة 15 دقيقة 0 استخدم المنبت المعقم في الأطباق المعقمة في عمليات عد المستعمرات البكتيرية وعزلها وتنقيتها ، وذلك بوضع المحقون منها في حضانة لمدة 24 – 48 ساعة عند درجة حرارة 37°م .

(ب) منابت عد المستَعمرات الفطرية وعزلها وتنقيتها : استخدم لذلك المنابت التالية: :

1 – منبت Czapek Dox's Agar (Booth , 1971)، والمكون من (جم/ لترماء مقطر) :

Sucrose	30
Sodium Nitrate	2
Potassium Dihydrogen Phosphate	1
Magnesium Sulphate	0.5
Ferrous Sulphate	0.01
Agar Agar	15

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 5 ، بعدها عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 م لمدة 15 دقيقة .

2 – منبت **Czapek Dox's Twee'n Agar (Evans & Richardson 1989)**

والمكون من :

Sucrose	**30 g**
Tween 80	**10 ml**
Sodium Nitrate	**2 g**
Potassium Dihydrogen Phosphate	**1 g**
Magnesium Sulphate	**0.5 g**
Ferrous Sulphate	**0.01 g**
Distilled Water	**985 ml**
Agar Agar	**15 g**

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 7 ، بعده عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 م لمدة 15 دقيقة .

3 – منبت **Sabouraud's Glucose Agar (Washington, 1981)** :

والمكون من (جم / لتر ماء مقطر) :

Mycological Peptone	**10**
Glucose	**40**
Agar Agar	**20**

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 5 ، بعده عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 م لمدة 10 دقائق .

4 – منبت **Malt Extract Agar (Booth , 1971)** : والمكون من (جم / لتر ماء مقطر) :

Mycological Peptone	**5**
Malt Extract	**30**
Agar Agar	**20**

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 5، بعده عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 م لمدة 10 دقائق .

5 – منبت **Brain-Heart Infusion Agar (Evans & Richardson,1989)**:

والمكون من (جم / لتر ماء مقطر) :

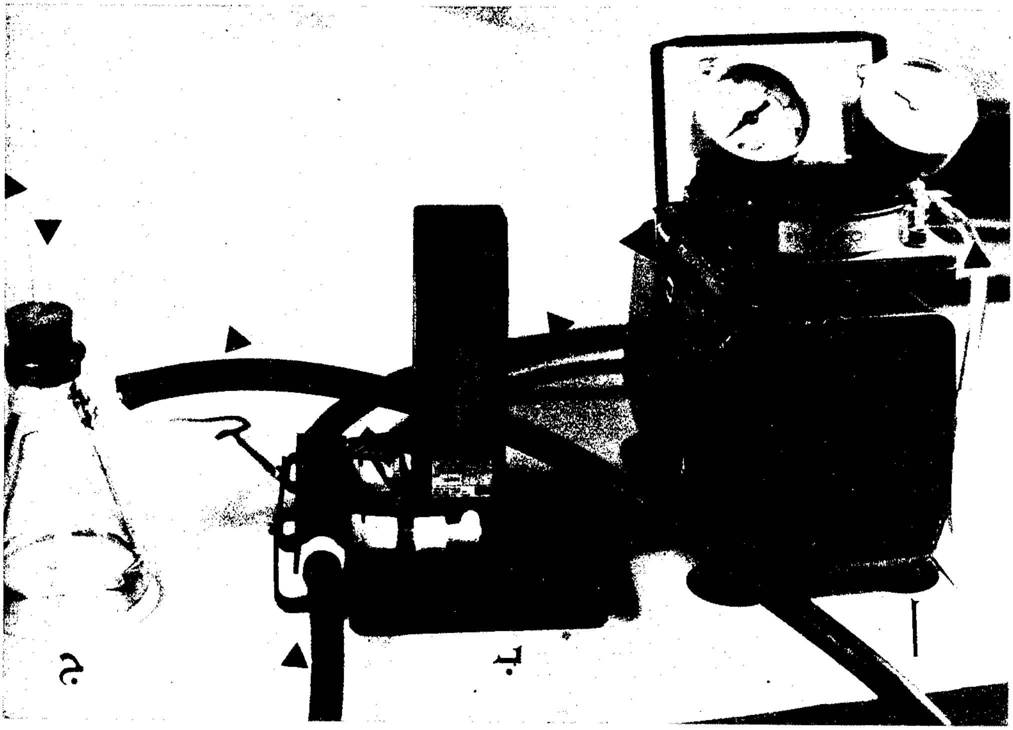
Brain - Heart Infusion	**17.5**
Tryptose	**10**
Dextrose	**2**
Sodium Chloride	**5**
Disodium Hydrogen Phosphate	**2.5**
Agar Agar	**20**

أذيب مكونات المنبت على الساخن ، وضبط الرقم الهيدروجيني pH عند 5 ، بعده عقم المنبت في الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 م لمدة 10 دقائق .

هذا ولقد أضيف لكل منبت من المنابت الخمس السابقة Rose Bengal (035,جم / لتر)، وذلك لتثبيط نمو البكتيريا.كما استخدمت المنابت الخمس السابقة في عد ، وعزل ، وتنقية المستعمرات الفطرية ، وذلك بعد حقن المنابت وتحضينها عند درجة حرارة 25 م لمدة 7 أيام .

ولحصر أعداد المستعمرات البكتيرية ، والمستعمرات الفطرية ، استخدم لذلك معلق جراثيمها في الماء ، حيث تم تصميم جهاز خصيصا لذلك (لوحة 1)، مكون من وحدة شفط للهواء Vacuum Pressure Pump (Model XX 55000 00) ، ووحدة لقياس حجم الهواء المشفوط Flo-Meter (Model 300 / 310) ، ودورق مخروطي به محلول كلوريد الصوديوم

(85 و 0 % ، وزن / حجم ماء مقطرمعقم) كمحلول منظم فسيولوجي ، يستخدم لاصطياد جراثيم البكتيريا والفطريات الموجودة بالهواء الجوي .



لوحة 1 : تبين الوحدات المستعملة في حصر أعداد المستعمرات البكتيرية ،والمستعمرات الفطرية في الهواء الجوي: (أ) وحدة الشفط، (ب) وحدة قياس حجم الهواء المشفوط ، (ج) دورق مخروطي سعة 250 مل به محلول فسيولوجي منظم لاستقبال جراثيم البكتيريا وجراثيم الفطريات .

طريقة الحصول على العينة Method of Sampling :

استخدم جهاز شفط الهواء الجوي لشفط حجم معين منه في المواقع المحددة للدراسة ، وذلك من مستوى تنفس المصلين ، ودفعه في دورق مخروطي به 100 مل محلول منظم فسيولوجي معقم ، وذلك لاصطياد ذرات الغبار الجوي بما عليها من جراثيم بكتيرية وفطرية . بعدها قدر عدد المستعمرات البكتيرية ، وعدد المستعمرات الفطرية في المحلول المنظم لكل لتر هواء جوي . هذا ولقد تم أخذ ثلاث عينات للموقع الواحد داخل وخارج الحرم النبوي الشريف ، وذلك لتقدير متوسط أعداد المستعمرات البكتيرية والمستعمرات الفطرية لذات الموقع بطريقة استخدام الأطباق المصبوبة . وبعد الحصول على العينات من المواقع المحددة تم نقلها إلى المعمل داخل حاويات Containers عند 4 م ، حيث تم زرع ما بها من جراثيم بكتيرية ، وجراثيم فطرية على المنابت المعدة لذلك ، وذلك بقصد تقدير عدد المستعمرات البكتيرية ، وعدد المستعمرات الفطرية لكل لتر هواء جوي .

تنقية العزلات البكتيرية والفطرية : Purification of Bacterial and Fungal Isolates

استخدمت طريقة الفرد Spreading Method للحصول على عزلات نقية

من المستعمرات البكتيرية ،وطريقة إبرة الحقن المعقمة لنقل جراثيم بعض الفطريات ، النامية على منابتها – كل على حدة – وذلك على منبت Nutrient Agar، ومنبت Czapek Dox's Agar على التوالي. حضنت بعد ذلك أطباق المنابت المحقونة عند درجة حرارة 37ْم (للعزلات البكتيرية) ، ودرجة حرارة 25ْم (للعزلات الفطرية) ، بعدها تم فحص العزلات المتحصل عليها مجهرياً لتبين مدى نقاوتها . كررت عملية التنقية عدة مرات إلى أن تم الحصول على عزلات بكتيرية نقية وعزلات فطرية نقية .

تعريف العزلات البكتيرية والفطرية

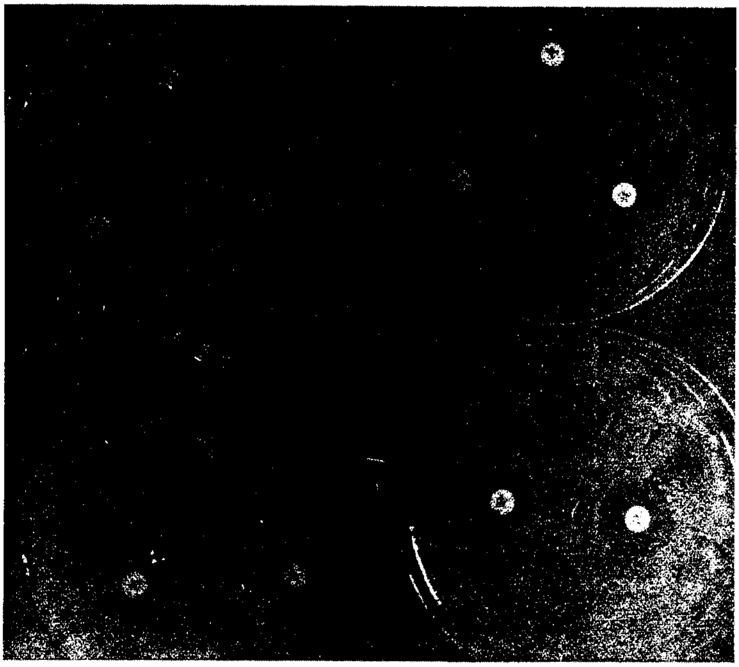
: Identification of Bacterial and Fungal Isolates

تم تعريف العزلات البكتيرية حسب ما ورد بمفاتيح نشرتي برجي (1974و1986) ، بينما عُرفت العزلات الفطرية باستعمال مفاتيح كل من : **Raper & Fennell** (1965) ، و **Ellis** (1971و1976) ، و & **Barnett Hunter** (1972) ، و **Pitt** (1979) ، و **Carmichael** ومساعدوه (1980) ، و **Onions** ومساعدوه (1981) ، و **Barron** (1983) ، و **Hanlin** (1990) ، و **Moubasher** (1993) .

أثر بعض المطهرات Disinfectants وبعض المضادات الإحيائية Antibiotics على نمو بعض العزلات البكتيرية ، وبعض العزلات الفطرية :

دُرس أثر المطهرات (DF 325 ، و DAC ، و JEYES ، و SAVLON ، و FG ، و BIOTEK ، و DETTOL) على نمو بعض العزلات البكتيرية ، وبعض العزلات الفطرية عند التركيزات 2 ، 4، 6 ، 8 ، 10 ، 12 % ، (حجم / حجم) منبت . كما دُرس أثر المضادات الإحيائية (Oxoid) المحملة على أقراص Discs (لوحة 2) : / Sulphamethoxazole Trimethoprim (S X T) (ذات تركيز 25 µg / Disc) ، و Streptomycin (S) (ذات تركيز 10 µg / Disc) ، و Cefotaxime (CTX) (ذات تركيز 30 µg / Disc) ، و Rifampicin (RD) (ذات تركيز 30 µg / Disc) ، و Cephaloridine (CR) (ذات تركيز 30 µg / Disc) ، و Carbenicillin (CAR) (ذات تركيز 100 µg / Disc) ، و Ampicellin (AMP) (ذات تركيز 10 µg / Disc) ، و Tetracycline (TE) (ذات تركيز 30 µg / Disc) ، و Cloxacillin (OB) (ذات تركيز 5 µg / Disc) ، و Erythromycin (E) (ذات تركيز 10 µg / Disc)

و Gentamicin (CN) (ذات تركيز 10 µg / Disc) ، على نمو العزلات البكتيرية في منبت الآجار المغذي ، ونمو العزلات الفطرية في منابت عزلها . بعد ذلك حضنت مزارع جراثيم البكتيريا (عند 37 م) ومزارع الفطريات (عند 25 م) ، لكل من منابت المطهرات ومنابت المضادات الإحيائية في حضانات ، بعدها تم فحص معدل النمو البكتيري (بعد 24 ساعة) ، والنمو الفطري (بعد 7 أيام) .



لوحة رقم 2 : تبين أثر المضادات الإحيائية المستخدمة علىنمو البكتيرة **Shigella sonne** .

التعبير عن النتائج Expression of Results :

(أ) تم حصر أعداد البكتيريا الهوائية لكل لتر هواء جوي باستخدام منبت الآجار المغذي Nutrient Agar Medium داخل وخارج الحرم النبوي الشريف .

(ب) تم حصر أعداد الفطريات لكل لتر هواء جوي باستخدام خمسة منابت مختلفة هي :

1 – منبت دوكس آجار **Dox's Agar Medium** .

2 – منبت دوكس توين آجار **Dox's Tween Agar Medium**

3 – منبت سبارود آجار **Sabouraud's Agar Medium**

4 – منبت الآجار المحتوي على مستخلص المخ والقلب
Brain Heart Infusion

5 – منبت الآجار المحتوي على مستخلص الشعير
Malt Extract Agar Medium

(ج) بعد تنقية بعض العزلات البكتيرية ، وبعض العزلات الفطرية ، تم تعريفها لمستوى النوع Species Level تبعا لمفاتيح التعريف المتعارف عليها دوليا .

(د) درس استجابة نمو العزلات البكتيرية، والعزلات الفطرية لتواجد سبعة مطهرات ، وأحد عشر مضادا حيويا – على انفراد في منابتها .

النتائج والمناقشة Results And Discussion

بينت نتائج الدراسة (جدول رقم 1) أن أعداد المستعمرات البكتيرية / لتر هواء جوي تباينت بتباين الموقع (داخل وخارج الحرم النبوي الشريف) ، وبتباين أوقات أداء الصلاة (الفجر ، والجمعة والعشاء) ، وأيضا بتباين المحاولات . وبوجه عام سجل أكبر عدد من جراثيم البكتيريا الملوثة للهواء الجوي بعد أداء صلاة الجمعة – للمحاولة الثانية- داخل الحرم النبوي الشريف، كما إن عدد المستعمرات البكتيرية على مستوى المحاولات الخمس كان أكثر عددا بعد صلاة الفجر داخل الحرم النبوي الشريف ، مقارنة ببعد أداء صلاة الجمعة وصلاة العشاء ، وأكثر عددا في المحاولات الخمس أيضا بعد أداء صلاة الجمعة خارج الحرم النبوي الشريف ، مقارنة ببعد أداء صلاة الفجر والعشاء . وبوجه عام سجل أعلى عدد من المستعمرات البكتيرية في المحاولة الثانية من الدراسة بعد أداء صلاة الجمعة (1308, ± 18 مستعمرة / لتر هواء جوي) ، بينما كان أقلها في المحاولة الخامسة من الدراسة بعد أداء صلاة العشاء (396, ± 1 مستعمرة / لتر هواء جوي) .

كما بينت الدراسة (غير مجدولة) أن أعداد المستعمرات الفطرية / لتر هواء جوي تباينت بتباين مكونات المنبت ومواعيد أداء الصلاة ، وكذلك بتباين

الموقع (داخل وخارج الحرم النبوي الشريف) . ولقد سجل عدد المستعمرات على منبت دوكس أجار في المحاولة الثانية فقط بعد أداء صلاة الفجر ، وصلاة الجمعة ، وصلاة العشاء بنحو 57, ± 66, ، 23, ± 29, ، 17, ± 438, مستعمرة ، على الترتيب داخل الحرم النبوي الشريف، بينما كان العدد 55, ± 75, مستعمرة بعد صلاة الفجر مباشرة خارج الحرم النبوي الشريف . وسجل عدد المستعمرات على منبت دوكس توين بنحو 12, ± 16, مستعمرة داخل الحرم النبوي الشريف بعد أداء صلاة الجمعة فقط . وسجل عدد المستعمرات على منبت سابرود آجار بنحو 00, ± 188, مستعمرة بعد أداء صلاة الفجر داخل الحرم النبوي الشريف فقط ، 09, ± 28, ، 153, ± 188, مستعمرة بعد أداء صلاة الفجر وصلاة العشاء على الترتيب داخل الحرم النبوي الشريف ، 4 ± 94, مستعمرة بعد أداء صلاة الفجر في المحاولة الثانية . وفي المحاولة الثالثة والرابعة سجل أعداد المستعمرات ± 125, 09, ، 15, ± 19, لكل لتر هواء جوي على الترتيب بعد أداء صلاة العشاء داخل الحرم النبوي الشريف فقط . وسجل أعداد المستعمرات على منبت الآجار المحتوي على مستخلص المخ والقلب بنحو 08, ± 125, مستعمرة في المحاولة الثانية بعد أداء صلاة العشاء خارج الحرم النبوي الشريف فقط . وفي المحاولة الرابعة سجل عدد 09, ± 125, ، 23, ± 31, مستعمرة داخل وخارج الحرم النبوي الشريف على الترتيب . وفي منبت

مستخلص الشعير المحتوي على أجار سجل عدد المستعمرات في المحاولة الأولى 188, ± 00, ، 251, ± 09, مستعمرة بعد أداء صلاتي الفجر والعشاء داخل وخارج الحرم النبوي الشريف على الترتيب. وفي المحاولة الثانية سجل أعداد المستعمرات 251, ± 09, بعد أداء صلاة الفجر داخل الحرم النبوي الشريف ، 313, ± 09, ، 188, ± 00, مستعمرة بعد أداء صلاتي الفجر والعشاء خارج الحرم النبوي الشريف على الترتيب . أما في المحاولة الرابعة سجل أعداد المستعمرات 1000, ± 69, ، 42, ± 35, مستعمرة بعد أداء صلاة الجمعة داخل وخارج الحرم النبوي الشريف على الترتيب . وفيما عدا هذه المحاولات والمواقيت لم يستدل على جراثيم فطريات في الهواء الجوي باستخدام المنابت المستخدمة ، سواء داخل أو خارج الحرم النبوي الشريف . وعليه استدل على تواجد جراثيم فطرية في الهواء الجوي في أربعة عشر محاولة من بين 45 محاولة داخل الحرم النبوي الشريف ، وكان أكبرها عددا 1000, ± 69, مستعمرة / لتر هواء جوي ، وفي ثمان محاولات من بين 45 محاولة في الساحات المجاورة للحرم النبوي الشريف ، وكان أكبرها عددا 94, ± 40, مستعمرة / لتر هواء جوي . وهذا يدل على نظافة هواء الحرم النبوي الشريف والساحات المجاورة له من جراثيم الفطريات . هذا ومما ساعد على تباين أعداد المستعمرات الفطرية بتباين الموقع اختلاف حركة الهواء داخل وخارج الحرم النبوي الشريف ، وهذا

يرجع بالطبع لاختلاف التهوية من ناحية والحمل الحراري ، ودخول المصلين من ناحية أخرى ، خصوصا إذا كان الموقع مزدحما بالمصلين، حيث يؤدي هذا إلى زيادة حركة الغبار المحمل بجراثيم الفطريات. ويعد انتشار جراثيم الفطريات عبر تيارات الهواء من أكثر العوامل المساعدة لانتشارها وتشتتها.

وفيما يتعلق بتعريف العزلات البكتيرية ، اختيرت أربعة عشر عزلة ، حيث تم تنقيتها وتعريفها إلى مستوى الجنس والنوع باستخدام المفاتيح السابق الإشارة إليها ، والمتعارف عليها عالميا ، حيث ثبت أنها تقع في ثمانية أجناس مختلفة تضم أربع عشر نوعا . وكانت هذه الأنواع تتمثل في البكتيرة **Staphylococcus aureus** ولقد ثبت أن هذا النوع من البكتيريا تكون عادة متعايشة في أنف الإنسان مع غيرها من الميكروبات الطبيعية ، إلا أن البعض عزلها من جلد الإنسان ، وأيضا من الحلق ومنطقة الإبط وكذلك من الأمعاء الدقيقة (**Solberg** ، **1965** ، **Nobel** ، **1969**) . وأثبت البعض أنها أحد مسببات الحمى القرمزية للإنسان (*Klainer & Geis* ، **1973**) ، وأنها قادرة على تحلل كرات الدم الحمراء (**Atlas** ، **1986**) . وتتمثل في البكتيرة *Micrococcus luteus* ، ولقد عزلها البعض ضمن الميكروبات المسببة لالتهاب المجاري البولية ، وكذلك مع الميكروفلورة الموجودة على جسم الإنسان (**Meers** ومساعدوه ، **1975**) . وتتمثل في البكتيرة *Micrococcus roseus*، ولقد ثبت تواجدها ضمن الميكروفلورة الطبيعية

الموجودة على الجلد (Carr and Kloos ، 1977) . وتتمثل في البكتيرة *Neisseria mucosa* ، ولقد أثبت البعض أنها تعيش ضمن الميكروبات المتوطّنة في فم الإنسان وأعلى الجهاز التنفسي ، وأسطح الأغشية المخاطية (Reyn ، 1974) . وتتمثل في البكتيرة *Pseudomonas alcaligenes* ، ولقد ثبت وجودها ضمن الميكروفلورة الطبيعية للأمعاء والفم والجلد (Bergan ، 1975) وأنها تصيب العين (Kerneman ومساعدوه ، 1992) . وتتمثل في البكتيرة *Pseudomonas aeruginosa* ، ولقد ثبت وجودها في البراز وتهاجم جلد الإنسان ، وتصيب المجاري البولية ورئة الإنسان وكذلك تلوث جروح ما بعد العمليات الجراحية والحروق (Shooter ومساعدوه ، 1971 ؛ *Klainer and Geis* ، 1973) ، كما تسبب أمراضا للإنسان خصوصاً عندما تقل مناعته (Brooks ومساعدوه ، 1991) . والبكتيرة *Pseudomnas pseudomallei* ، ولقد ثبت وجودها في أمعاء الإنسان ضمن مكوناتها من الفلورة الطبيعية ، ولم يستدل بعد على مقدرتها على إحداث أمراض للإنسان كما تتمثل في البكتيرة *Pesudomonas stutzeri* ، والبكتيرة *Bacillus megaterium* ، والبكتيرة *Bacillus circulans* ، والبكتيرة *Bacillus alvei* ومعيشة جميعهم معيشة رمية، يتواجد في الترب ، والماء ، وعلى المواد العضوية ، و لم يثبت مقدرتها على إحداث أمراض للإنسان .وكذلك البكتيرة

Shigella sonnei ، ولقد ثبت أن هذه البكتيريا تسبب إسهالا وتسمما دمويا للإنسان (**Klainer and Geis** ، **1973**) . والبكتيرة ***Klebsiella pneumoniae*** ، ويرى البعض أن هذه البكتيرة تصيب البلعوم الأنفي ، والأمعاء محدثة تسمم دمويا والتهابا بالقصبة الهوائية والرئة ، وتحدث خراريج وقيحا بالأخيرة (***Klainer and Geis*** ، **1973**) . وكذلك البكتيرة ***Erysipelothrix rhusiopathiae*** ، ويرى البعض أنها تسبب مرض الحمراني لجلد الإنسان (***Brooks*** ومساعدوه ، **1991**) .

وفيما يتعلق بالعزلات الفطرية ، تم تنقية وتعريف واحد وعشرين عزلةمنها، يتبع ست عزلات منها جنس ***Penicillium*** ، وعشر عزلات منها جنس ***Aspergillus*** ، وعزلة واحدة لكل من جنس ***Alternaria*** ، وجنس ***Microascus*** ، وجنس ***Cladosporium*** ، وجنس ***Acrophialophora*** ، وجنس ***Fonsecaea*** . وهذه العزلات تنتمي إلى واحد وعشرين نوعاً مختلفاً كالتالى:

الفطر ***Penicillium citrinum*** (لوحة 3)، ولقد تبين البعض وجوده في مجرى البول ، حيث عُرف بإنتاجه لسموم فطرية **Mycotoxin** من بينها الـ **Citrinin** ، كما ثبت وجوده مترمماً على المواد العضوية (**Gugunani** ، **1976**). والفطر ***P. graiseofulvum*** ، عرف من خلال إنتاجه لبعض السموم الفطرية منها الـ **Expansin** ، والـ **Patulin** والـ **Clariformin** (**Onions** ومساعدوه،

1981) ، إلا أن الفطر يعيش مترمماً على المواد العضوية في بيئات مختلفة. والفطر *P. steckii* ، لم يثبت قدرته على عدوى الإنسان ، وإن كان متواجدا في كثير من البيئات ، حيث تم عزله من بعض أراضي المملكة العربية السعودية (Abdel-Hafez ، 1982 ، a & b). والفطر *P. janczwkii* ،لم يستدل على قدرته على عدوى الإنسان ، ويعيش مترمماً في كثير من البيئات ، خصوصاً الملحية منها ، حيث تم عزله من مستنقعات ملحية بمصر (Moubasher ومساعدوه ،1990). والفطر *P. purpurescens* ، والفطر *P. molle* لم تثبت قدرتهما على إحداث عدوى للإنسان ، ويعيشان مترممان على المواد العضوية الموجودة بالكثير من البيئات المختلفة. والفطر *Aspergillus alliacens* ، والفطر *A ochraceus* ، والفطر *A. sulphureus* ، والفطر *A. versicolor* ، والفطر *A. terreus* ، والفطر *A melleus* (لوحة 4) لم يستدل قدرة أيْ منهم على إحداث أمراض للإنسان، ويعيش جميعهم معيشة رمية في الكثير من البيئات المختلفة ، كما أنه تم تسجيل عزل *A. terreus* من الترب الملحية بمصر (Abdel-Fattah ومساعدوه ، 1977).، كما تم عزل فطر *A. melleus* من بعض الترب المصرية (Moubasher ومساعدوه ، 1990) ومن بعض أراضي المملكة العربية السعودية (Ali ، 1977 ؛ Abdel-Hafez ، 1981 ؛ Bokhary ، 1986). والفطر *A. niger* ، الذى أُثبت البعض أن هذا الفطر يُصيب أذن الإنسان والرئة محدثاً أمراضاً تسمى Aspergilloses (Toigo ، 1960). والفطر *A. wentii*،

ويعيش على المواد العضوية معيشة رمية ، كما ثبت مقدرته على إفراز **Aflatoxin B1** وكذلك **Aflatoxin B2** (**Kozakiwicz** ، **1989**) ، كما سُجِّل وجوده في ترب أنحاء مختلفة من العالم ، في أمريكا، وفرنسا ، وأسبانيا ، وتركيا ، والهند ، والصين (**Domsch** ومساعدوه، **1980**). وكذلك من الترب الصحراوية بقطر (**Al-Subai** ، **1983**) ، (**Al-Subai and Moubasher** ، **1987**) ، والكويت (**Halwagy** ومساعدوه ، **1982**) ، والمملكة العربية السعودية (**Bokhary** ، **1986**) ، و (**Al-Kashkari** ، **1987**) . والفطر ***A. fumigatus*** ، الذى تم تسجيل وجوده في الكثير من بلدان العالم ، حيث تبين وجوده في الترب الزراعية والمناطق الصحراوية بقطر (**Moubasher & Al-Subai** ، **1987**) ، وفي ترب المملكة العربية السعودية (**Abdel-Hafez** ، **1982A, B,C** ؛ **Ali** ، **1977** ؛ **Abu-Heilah** ومساعدوه ، **1982** ؛ **Bokhary** ، **1986** ؛ **Al-Kashkari** ، **1987**) ، وثبت أن هذا الفطر يسبب مرض **Aspergillosis** ، حيث يصيب رئة الإنسان ، وإن كان يحد من كبر الأورام (**Cohen** ، **1977** ؛ **Reichard** ، **1990**) . والفطر ***A. flavus*** ، ولقد تم عزله من أماكن متعددة ، حيث تبين وجوده بترب مصر (**Moubasher** ومساعدوه ، **1990**)، كما تبين وجوده بترب الكويت (**Moustafa** ومساعدوه ، **1982**)، وبترب المملكة العربية السعودية (**Abdel-Hafez** ، **1981** ، **1982** ، **A,B,C** ؛ **Bokhary** ، **1986** ؛ **Al-Kashkari** ، **1987**) ، وثبت أنه يفرز **Aflatoxin B1**

والتي ربما تحدث سرطان الكبد للإنسان والحيوان (Hesseltine ، 1974) ، كما يسبب مرض Aspergillosis للإنسان (Rippon ، 1974) ، حيث يصيب الرئة ، كما عرف بمقدرته على إصابة رئة الطيور مثل الفراخ الرومي ، وكذلك الخنازير (Ainsworth & Austwick ، 1955) ، كما عزل الفطر من أذن الإنسان والجيوب الأنفية (Weller ومساعدوه ، 1960) . والفطر *Alternaria alternata* (لوحة 5) ، ويعرف أن جنس *Alternaria* يسبب أمراض الأظافر ، حيث عزل من الأظافر ، وقشور الجلد ، حيث أمكن مشاهدة خيوط الفطرَ على البشرة (Pedersen ، 1976 ؛ Komorowski & Farmer ، 1976) . والفطر *Microascus manginni* (لوحة 6) ، وتبين وجود هذا الفطر في المأكولات ، وعزل من جلد المرضى، وتم تسجيل وجوده في بعض أراضي قطر ، وكذلك بعض الأراضي الزراعية (Al-Subai ، 1983 ؛ Moubasher & Al-Subai ، 1987) ، وعزل أيضا من بعض الأراضي المصرية Moubasher ومساعدوه ، 1985)، ومن بعض أراضي المملكة العربية السعودية (Abdel-Hafez ، 1981) . والفطر *Cladosporium tenuissimum* ، ويعيش معيشة رمية ، حيث تم عزله من أراضي قطر (Al-subai ، 1983 ؛ Moubasher & Al-Subai ، 1987) ، ومن بعض أراضي المملكة العربية السعودية (Abu-Heilah ، 1985) ، هذا ولم يستدل على مقدرة الفطر على إحداث أمراض للإنسان . والفطر *Acrophialophora fusispora* ، يعيش

معيشة رمية ، عزل من الترب وأسطح النباتات في العديد من بلدان العالم (Ellis ، 1971)، وعزل أيضا من الترب والمستنقعات الملحية (Abdel-Fattah، 1977) ، هذا ولم يستدل بعد على مقدرة الفطر على إحداث عدوى للإنسان . والفطر *Fonsecaea compactum* ، ويعيش معيشة رمية في الترب وغيرها من البيئات إلا أنه يحدث مرض **Chromomycosis** للإنسان (**Fery** ومساعدوه ، 1979) .

وفيما يتعلق بفاعلية المطهرات المستخدمة على نموبعض العزلات البكتيرية (غير مجدولة)، كانت معظم العزلات البكتيرية حساسة لأثر المطهرات **SAVLON** ،و **FG** ، و **BIOTEK**، و **JEYES** ، و **DETTOL**، و **DF 325** ، و **DAC** ، حيث لم يسجل أي نمو بكتيري في المنابت المزودة بكل منها على انفراد . و المطهر **DAC** لم يكن له أثر على النمو البكتيري للبكتيرة *Stahylococcus aureus* ، حيث ظهر نمو في المنابت المزودة بتركيزات مختلفة منه ، وكان النمو البكتيري يقل كلما زاد تركيز المطهر في المنبت، إلا أن بقية العزلات البكتيرية كانت حساسة لهذا المطهر عند كل التركيزات المستخدمة ، حيث لم يسجل نمو بكتيري في أي منها . أما بالنسبة للمطهر **DF 325** لم تؤثر التركيزات المستخدمة منه على نمو كل من البكتيرة *Staphylococcus aureus* ، والبكتيرة *Pseudomonas aeruginosa* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* ، والبكتيرة *Bacillus circulans*، لذا لاينصح باستخدام هذا المطهر لإبادة مثل

هذه الميكروبات خصوصا لما لبعضها من آثار ممرضة ، بينما البكتيرة *Pseudomonas pseudomallei* كانت حساسة لكل التركيزات المستخدمة لهذا المطهر . وفيما عدا العزلة الأخيرة لوحظ نمو بكتيري على المنبت المزود بذات المطهر (2 % ، حجم / حجم) فقط مما يؤكد حساسيتها للمطهر بدءا من التركيز(4 % ، حجم / حجم منبت) . وبوجه عام تبين النتائج جدوى استخدام هذه المطهرات في أعمال نظافة الحرم النبوي الشريف والساحات المطلة عليه ، لإبادة ما قد يوجد به من ميكروبات بكتيرية .

وبالنسبة لفاعلية المطهرات المستخدمة على نمو العزلات الفطرية فإن الـ **Dettol** كان أفضلها ، حيث لم يسجل نمو فطري في المنابت المزودة به عند التركيزات المستخدمة (غير مجدولة) ، بينما المطهر **DF 325** ، لم يكن له تأثير ، حيث كل العزلات الفطرية نمت في المنابت المزودة به على انفراد على مدى التركيزات المستخدمة (جدول 5) . لذلك لاينصح باستخدامه في أعمال الحرم النبوي الشريف والساحات المطلة عليه . وفيما عدا هذا من مطهرات كان التركيز الأمثل لتثبيط النمو الفطري لمعظم العزلات الفطرية ، يختلف باختلاف المطهر وتركيزه ، والعزلة الفطرية المستخدمة (الجداول 2،3،4، 6،7).

وبالنسبة لفاعلية المضادات الإحيائية المستخدمة علي نمو العزلات البكتيرية، فلقد ثبت أن لمعظمها أثرا فعالا علي تثبيط نمو معظم هذه العزلات (جدول 8) ،

حيث ثبط المضاد الإحيائي CAR نمو كل العزلات البكتيرية، بينما ثبط المضاد الإحيائي OB نمو العزلات عدا البكتيرة *Streptococcus aureus*.وثبط كل من المضاد الإحيائي TE ، والمضاد الإحيائي CN نمو العزلات، عدا البكتيرة *Neisseria mucosa* ، والبكتيرة *Bacillus megaterium* . وثبط المضاد الإحيائي CR نمو العزلات، عدا البكتيرة *Staphylococcus aureus* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* . وثبط المضاد الإحيائي E نمو العزلات، عدا البكتيرة *Staphylococcus aureus* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* والبكتيرة *Pseudomonas aeruginosa* ، والبكتيرة *Bacillus alvei* . وثبط المضاد الإحيائي CTX نمو العزلات، عدا البكتيرة *Staphylococcus aureus* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* . وثبط كل من المضاد الإحيائي S ، والمضاد الإحيائي RD العزلات ، عدا البكتيرة *Neisseria mucosa* ، والبكتيرة *Bacillus alvei* . وثبط المضاد الإحيائي AMP نمو العزلات، عدا البكتيرة *Staphylococcus aureus* والبكتيرة *Micrococcus luteus* ، والبكتيرة *Neisseria alvei* . وثبط المضاد الإحيائي SXT نمو العزلات، عدا البكتيرة *Staphylococcus aureus* ، والبكتيرة *Micrococcus luteus* ، والبكتيرة *M. roseus* ، والبكتيرة *Neisseria mucosa* ، والبكتيرة *Pseudomonas aeruginosa* ، والبكتيرة *Pseudomonas stutzeri* ، والبكتيرة *Bacillus alvei* ، والبكتيرة *Klebsiella pneumonioe* ، والبكتيرة

. *Erysipelothrix rhusiopathiae*

أما بالنسبة لفاعلية المضادات الإحيائية المستخدمة على نمو العزلات الفطرية ، فلقد ثبت أنها لا تؤثر على نمو أي منها (غير مجدولة) ، لذلك لا ينصح باستخدام هذه المضادات الإحيائية إلا في علاج حالات تواجد الأنواع البكتيرية الحساسة لكل منها ، أو السابق الإشارة إليها .

وعليه ، فالأعداد البكتيرية، والأعداد الفطرية الموجودة بالهواء الجوي داخل وخارج الحرم النبوي الشريف تعد من القلة بمكان ، خصوصا إذا قورنت بالأعداد الهائلة من المصلين المترددين على الحرم النبوي الشريف ، كما أن العزلات البكتيرية والعزلات الفطرية ثبت حساسيتهم للمطهرات المستخدمة في نظافة الحرم النبوي الشريف ، مما يجعل تواجد مثل هذه العزلات لا يشكل خطورة على المصلين ، سيما أن أعمال النظافة بهذه المطهرات تقضي على جراثيم مثل هذه العزلات ، حتى لو قدر لها أن تنبت وتكون خلايا خضرية .

جدول (١). متوسط أعداد المستعمرات البكتيرية / لتر هواء جوي داخل وخارج الحرم النبوي الشريف.

المحاولات (الأسابيع)	داخل الحرم*			خارج الحرم*		
	أ	ب	ج	أ	ب	ج
١	٧٩,٦٩ ١٥ ±	٦٠,٥٠ ١٤ ±	٣٧,١٠ ١٧ ±	١٨,٠٤ ١٠ ±	١٥,٤٢ ٤ ±	١٠,٠١ ٤ ±
٢	٩٤,٣٠ ٢٢ ±	١٣٠,٨٠ ١٨ ±	٩٧,٧٥ ١٢ ±	٤٣,١٨ ١٢ ±	٨٦,٥٨ ١٢ ±	٣٤,٨٤ ٩ ±
٣	٥١,٣٢ ١٠ ±	٨٧,٩٧ ٩ ±	٨٧,٦٢ ١٤ ±	٣٢,٠٩ ٩ ±	٦٥,٩٢ ١٧ ±	٣٢,٧٣ ١٤ ±
٤	٤٥,٩٠ ٨ ±	٣٨,٩٨ ٧ ±	٣٤,٨٤ ١١ ±	١٨,٠٤ ١٠ ±	٤٨,٦١ ١٥ ±	٢٢,١١ ١١ ±
٥	١٤,٨١ ٥ ±	٩,٦٠ ٢ ±	١١,٩٠ ٤ ±	٥,٢٢ ١ ±	٨,٧٦ ٢ ±	٣,٩٦ ١ ±

أ : بعد أداء صلاة الفجر   ب : بعد أداء صلاة الجمعة   ج : بعد أداء صلاة العشاء

* متوسط ثلاث تقديرات .   ± : الخطأ المعياري .

جدول (٣) . أثر تركيز المطهر SAVLON (٪ ، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٢ ٪	٤ ٪	٦ ٪	٨ ٪	١٠ ٪	١٢ ٪
Penicillium citrinum	٧,٣٣ ± ٠,٤٧	٥,٦٧±٠,٤٧	٤,٦٧±٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. griseofulvnm	٥,٣٣ ±٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. steckii	٤,٦٧ ±٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. janczwkii	١٠,٣٣ ±١,٨٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. purpurescens	٢٠,٠٠ ±٠,٨٢	٧,٠٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. molle	١٠,٠٠ ±٠,٨٢	٤,٣٣ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Aspergillus alliacens	١٨,٦٧ ±٠,٤٧	١٣,٣٣± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. niger	٣٠,٠٠ ±٠,٨٢	١٤,٦٧ ±٢,٠٥	١٠,٠٠±١,٤١	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. ochraceus	٥,٣٣ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٨,٣٣ ±١,٦٩	٥,٣٣ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. wentii	١٦,٦٧± ٠,٤٧	١١,٦٧± ٠,٤٧	٨,٠٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. versicolor	١٢,٠٠ ±٠,٨٢	٨,٦٧ ±٠,٨٢	٤,٣٣ ±٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. fumigatus	١٨,٠٠ ±٢,١٦	٧,٦٧ ±٠,٩٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. flavus	١٥,٣٣ ±١,٢٥	٩,٦٧ ±٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. terreus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. mellus	٦,٦٧ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Alternaria alternata	٧,٣٣ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Microascus manginii	٥,٦٧ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Cladosporium tenuissimum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Acrophialophora fusispora	٩,٦٧ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠

* متوسط ثلاثة تقديرات ± :الخطأ المعياري

جدول (٣) أثر تركيز المطهر DAC (٪، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٢٪	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪
Penicillium citrinum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. griseofulvnm	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. steckii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. janczwkii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. purpurescens	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. molle	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Aspergillus alliacens	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. niger	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. ochraceus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. wentii	٥,٦٧ ± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. versicolor	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. fumigatus	٦,٠٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. flavus	٨,٠٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. terreus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. mellus						
Alternaria alternata	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Microascus manginii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Cladosporium tenuissimum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Acrophialophora fusispora	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠

* متوسط ثلاثة تقديرات ± :الخطأ المعياري

جدول (٤) أثر تركيز المطهر JEYES (٪، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٢٪	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪
Penicillium citrinum	٧,٠٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. griseofulvnm	١١,٦٧± ١,٢٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. steckii	١٧,٣٣± ٢,٠٦	٥,٠ ± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. janczwkii	١٩,٠٠± ٠,٨٢	٦,٦٧± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. purpurescens	١٠,٠٠± ١,٤١	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. molle	١٠,٦٧± ٠,٩٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Aspergillus alliacens	١٦,٦٧± ٤,٠٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. niger	١٥,٦٧± ١,٦٩	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. ochraceus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٩,٣٣± ٠,٩٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. wentii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. versicolor	٦,٦٧± ٠,٩٤	٧,٣٣± ٠,٤٧	٥,٣٣± ٠,٤٧	٥,٠٠± ٠,٠٠	٤,٣٣± ٠,٤٧	٤,٠٠± ٠,٠٠
A. fumigatus	١٥,٦٧± ٠,٩٤	٩,٠٠± ٠,٨٢	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. flavus	١٨,٠٠± ٠,٨٢	١٢,٣٣± ٠,٤٧	٧,٣٣± ١,٢٥	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. terreus	٤,٦٧± ٠,٤٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. mellus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Alternaria alternata	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Microascus manginii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Cladosporium tenuissimum	١١,٦٧± ١,٢٥	٦,٣٣± ٠,٩٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Acrophialophora fusispora	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	١٦,٠٠± ٠,٨٢	١١,٣٣± ٠,٩٤	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠

* متوسط ثلاث تقديرات   ± : الخطأ المعياري

جدول (٥) أثر تركيز المطهر DF 325 (٪، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٢٪	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪
Penicillium citrinum	٣,٠٩± ٣٩,٣٣	٠,٤٧±٣١,٦٧	١,٢٥±٢٢,٦٧	٠,٨٢±١٦,٠	٠,٤٧±١٣,٣٣	٠,٨٢±١١,٠
P. griseofulvnm	٢,٠٦± ٣٩,٦٧	١,٦٣±٣٣,٠٠	٠,٩٤±٢١,٦٧	٤,٠٣±١٥,٦٧	١,٢٥±١٢,٣٣	٠,٨٢±١٠,٠
P. steckii	٠,٤٧± ٣١,٣٣	٢,١٦±٢٥,٠	٠,٤٧±٢٠,٦٧	٠,٤٧±١٤,٦٧	٠,٨٢±١١,٠٠	٠,٤٧±٩,٦٧
P. janczwkii	١,٢٥± ١٦,٣٣	١,٤١±١١,٠٠	١,٢٥±٩,٦٧	٠,٨٢±٨,٠٠	١,٢٥±٦,٦٧	٠,٤٧±٥,٦٧
P. purpurescens	٣,٠٩± ٣٢,٦٧	٠,٨٢±٣١,٠٠	٢,٦٢±١٨,٦٧	١,٢٥±١١,٦٧	١,٢٥±٨,٦٧	٠,٤٧±٥,٣٣
P. molle	١,٢٥± ٢١,٣٣	٠,٤٧±١٧,٣٣	٠,٩٤±١٥,٦٧	٠,٤٧±١٣,٦٧	٠,٩٤±١١,٣٣	٠,٨٢±١٠,٠
Aspergillus alliacens	١,٦٩± ٣٢,٦٧	٠,٤٧±٢٠,٦٧	٠,٤٧±١٨,٣٣	٠,٤٧±١٦,٣٣	٠,٤٧±١٤,٦٧	٠,٤٧±١٢,٦٧
A. niger	٥,١٩± ٦٧,٣٥	٠,٤٧±٤٣,٣٣	٠,٨٢±٣٧,٠٠	٠,٤٧±٣١,٣٣	٢,١٦±٢٥,٠٠	١,٢٥±٢٢,٣
A. ochraceus	٠,٤٧± ١٢,٦٧	٠,٤٧±٥,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٠,٩٤± ٤٥,٦٧	١,٦٩±٣٢,٦٧	٠,٩٤±٢١,٦٧	١,٢٥±١٨,٣٣	٠,٨٢±١٤,٠٠	٠,٨٢±١٢,٠
A. wentii	٢,١٦± ٣٣,٠٠	٠,٨٢±٢٩,٠٠	٠,٩٤±٢٥,٦٧	١,٢٥±٢٢,٦٧	٠,٤٧±١٨,٦٧	٠,٤٧±١٤,٣٣
A. versicolor	٠,٩٤± ٢٦,٣٣	٠,٤٧±١٩,٣٣	١,٤١±١٨,٠٠	٠,٤٧±١٧,٣٣	٠,٤٧±١٦,٦٧	٠,٤٧±١٤,٣
A. fumigatus	٠,٩٤± ٣٥,٦٧	٠,٨٢±٢٨,٠٠	٠,٨٢±٢٦,٠٠	٠,٤٧±٢٣,٦٧	٠,٤٧±٢٠,٦٧	٠,٤٧±١٨,٧
A. flavus	١,٦٩± ٢٣,٣٣	٠,٩٤±١٩,٦٧	١,٢٥±١٨,٣٣	٠,٤٧±١٤,٦٧	٠,٤٧±١٢,٣٣	٠,٩٤±١١,٣
A. terreus	١,٦٩± ٣٧,٦٧	٣,٠٩±٢٥,٣٣	٠,٩٤±١٧,٦٧	١,٢٥±١٥,٣٣	٠,٤٧±١٢,٣٥	٠,٩٤±٩,٣٣
A. mellus	١,٦٩± ٦٠,٣٣	١,٤١±٤١,٠٠	٠,٤٧±٣١,٦٧	٠,٨٢±٢٦,٦٠	١,٦٩±٢٣,٣٣	٠,٨٢±١٤,٠
Alternaria alternata	٥,٤٤± ٤١,٦٧	٢,٤٥±٣٣,٠٠	١,٢٥±٢٥,٣٣	٠,٨٢±٢٠,٠٠	٠,٩٤±١٤,٣٣	٠,٤٧±١٠,٣
Microascus manginii	١,٢٠± ٥٢,٦٧	٤,١٩±٣٥,٦٧	٠,٩٤±٢٦,٣٣	٢,١٦±١٩,٠٠	٠,٨٢±١٢,٠٠	٢,١٦±٨,٠٠
Cladosporium tenuissimum	٠,٩٤± ٢١,٦٧	١,٦٩±١٦,٦٧	٠,٤٧±١٢,٣٣	٠,٤٧±٧,٣٣	٠,٩٤±٦,٣٣	٠,٤٧±٤,٦٧
Acrophialophora fusispora	٠,٤٧± ١٢,٦٧	٠,٤٧± ٩,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	٠,٨٢± ٢٦,٠٠	٠,٠٠±٢٥,٠٠	١,٢٥±٢١,٣٣	٠,٤٧±٢٠,٣٣	٠,٤٧±٧,٦٧	٠,٤٧±٤,٣٣

* متوسط ثلاثة تقديرات ± :الخطأ المعياري

جدول (٦) أثر تركيز المطهر BIOTEK (٪، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٢٪	٤٪	٦٪	٨٪	١٠٪	١٢٪
Penicillium citrinum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. griseofulvnm	٠,٤٧± ٧,٦٧	٠,٨٢ ± ٥,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. steckii	٠,٤٧± ٨,٦٧	٠,٨٢ ± ٧,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. janczwkii	١,٤٧± ٧,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. purpurescens	١,٢٥± ١١,٣٣	٠,٩٤±١١,٣	١,٢٥±١٠,٣	٠,٠٠±٧,٠٠	٠,٤٧±٦,٦٧	٠,٨٢±٦,٠٠
P. molle	٠,٤٧± ٧,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Aspergillus alliacens	٠,٤٧± ٩,٦٧	٠,٠		٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. niger	١,٢٥± ١٣,٦٧	٠,٨٢± ٧,٠٠	٠,٤٧±٥ ,٦٦	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. ochraceus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. wentii	٠,٨٢ ±١٣,٠٠	٠,٨٢ ±٩,٠٠	٠,٠٠ ± ٨,٠٠	٠,٤٧±٥,٣٣	٠,٠	٠,٠
A. versicolor	٠,٤٧± ٧,٣٣	٠,٨٢± ٥,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. fumigatus	٠,٤٧± ٨ ,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. flavus	٠,٤٧± ٧,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. terreus	٠,٤٧±٦,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	
A. mellus	٠,٤٧ ± ٦,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Alternaria alternata	٠,٤٧ ± ٨,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Microascus manginii	٠,٨٢ ± ٦,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Cladosporium tenuissimum	٠,٤٧±٧,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Acrophialophora fusispora	٠,٠٠ ± ٥,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	٠,٤٧±٧,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠

* متوسط ثلاث تقديرات ± : الخطأ المعياري

جدول (٧) . أثر تركيز المطهر FG (٪، حجم / حجم) على نمو العزلات الفطرية .

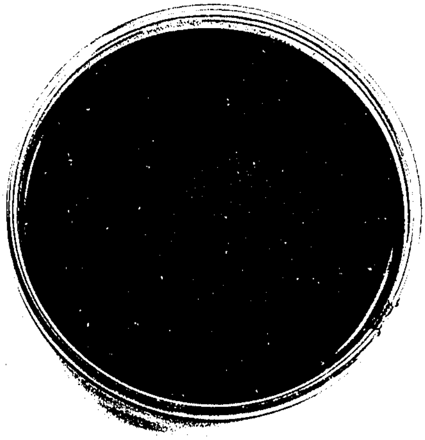
العزلات	* متوسط قيم النمو الفطري (مم) عند التركيزات					
	٪ ٢	٪ ٤	٪ ٦	٪ ٨	٪ ١٠	٪ ١٢
Penicillium citrinum	٠,٨٢± ٩,٠٠	٠,٩٤± ٥,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. griseofulvnm	٠,٤٧± ٧,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. steckii	٠,٩٤± ١٤,٣٣	٠,٤٧ ± ٧,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. janczwkii	١,٢٥± ١٣,٦٧	٠,٤٧ ± ٥,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. purpurescens	٠,٤٧± ٩,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
P. molle	٠,٤٧± ١٢,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Aspergillus alliacens	٠,٤٧± ٨,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. niger	٠,٨٢± ٢١,٠٠	٠,٨٢± ١٤,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. ochraceus	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. sulphureus	٠,٨٢±١٨,٠٠	٠,٤٧±١٠,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. wentii	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. versicolor	١,٢٥± ٨,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. fumigatus	١,٢٥±١٣ ,٣٣	٠,٤٧ ± ٥,٦٧	٠,٠٠ ± ٥,٠٠	٠,٠	٠,٠	
A. flavus	٠,٩٤± ١٣,٣٣	٠,٠٠ ± ٥,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. terreus	٠,٩٤± ١١,٣٣	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
A. mellus		٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Alternaria alternata	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Microascus manginii	٠,٤٧ ± ٥,٦٧	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Cladosporium tenuissimum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Acrophialophora fusispora	١,٦٩± ١٢,٣٣	٠,٨٢± ٨,٠٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠
Fonsecaeu compactum	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠	٠,٠

* متوسط ثلاث تقديرات ± :الخطأ المعياري

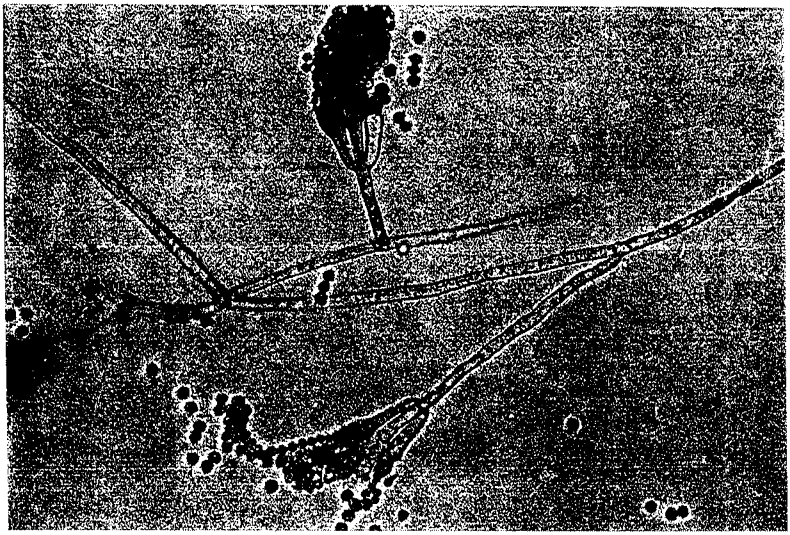
جدول (٨) أثر بعض المضادات الحيوية على نمو العزلات البكتيرية .

العزلات	* متوسط قيم أقطار المناطق الخالية من النمو (مم) لكل من										
	CAR	OB	TE	CN	CR	E	CTX	S	RD	AMP	SXT
Staphylococcus aureus	٨ ١ ±	٠,٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	٢٥ ٢ ±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٢٠ ٠,٠±	١٥ ٢ ±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
Micrococcus luteus	٦ ٠,٠±	٦ ١ ±	١٢ ١ ±	١٥ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	١٥ ١ ±	٦ ٠,٠±	١٥ ٢ ±	١٢ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
M. roseus	١٨ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	١٦ ١ ±	١٦ ١ ±	١٨ ١ ±	٢١ ١ ±	١٦ ٢ ±	٢٠ ١ ±	١٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
Neisseria mucosa	٨ ١ ±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
Pseudomonas alcaligenes	١٩ ٢ ±	١٥ ١ ±	٣٠ ٢ ±	٢٢ ١ ±	١٨ ٢ ±	٢٥ ٢ ±	١٨ ٢ ±	١٥ ١ ±	٢٢ ٣ ±	١٥ ٢ ±	٢٥ ٣ ±
P. aeruginosa	٢٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	١٥ ١ ±	٢٠ ١ ±	٠,٠ ٠,٠±	١٠ ١ ±	١٠ ١±	١٢ ٠,٠±	١٢ ١ ±	٠,٠ ٠,٠±
P. pseudomallei	٣٥ ٢ ±	٢٤ ٠,٠±	٢٥ ١ ±	٢٠ ١ ±	٣٥ ٢ ±	٢٢ ١ ±	٢٦ ٠,٠±	١٨ ٠,٠±	١٩ ١ ±	٣٢ ٢ ±	١٩ ١ ±
P. stutzeri	٦ ٠,٠±	٦ ٠,٠±	١٢ ٠±,٠	١٤ ١ ±	١٠ ١ ±	١٨ ٠,٠±	٦ ± ١	١٤ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
Bacillus megaterium	٢٠ ٠,٠±	٢٠ ١ ±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٢٠ ٢ ±	٢٠ ٣ ±	٢٢ ٢ ±	١٠ ٠,٠±	٢٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	١٥ ٠,٠±
B.circulans	١٦ ±١	١٤ ٠,٠±	٣٠ ٠,٠±	٢٦ ٢ ±	١٦ ١ ±	٢٦ ٢ ±	١٦ ١ ±	١٦ ٠,٠±	١٩ ١ ±	١٠ ١ ±	٢٥ ٢ ±
B. alvei	٦٠ ٠,٠±	٦٠ ٠,٠±	١٠ ١ ±	١٤ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٦ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±
Shigella sonnei	٢٢ ١ ±	١٥ ١ ±	٢٤ ٢ ±	١٦ ١ ±	٢٥ ٢ ±	٢٠ ١ ±	٢٠ ١ ±	١٥ ١ ±	١٦ ٢ ±	١٨ ١ ±	٢٠ ١ ±
Klebsiella pneumoniae	١٢ ١ ±	١٤ ١ ±	١٤ ١ ±	١٦ ١ ±	١٢ ١ ±	٢٠ ١ ±	١٠ ١ ±	١٥ ٠,٠±	١٦ ١ ±	١٢ ٢ ±	٠,٠ ٠,٠±
Erysipelothrix rhusiopathiae	٦ ٠,٠±	٦ ٠,٠±	١٦ ١ ±	١٠ ١ ±	١٦ ٠,٠±	١٢ ١ ±	٦ ١ ±	١٠ ٠,٠±	١٠ ٠,٠±	٦ ٠,٠±	٠,٠ ٠,٠±

* متوسط ثلاث تقديرات . ± : الخطأ المعياري .

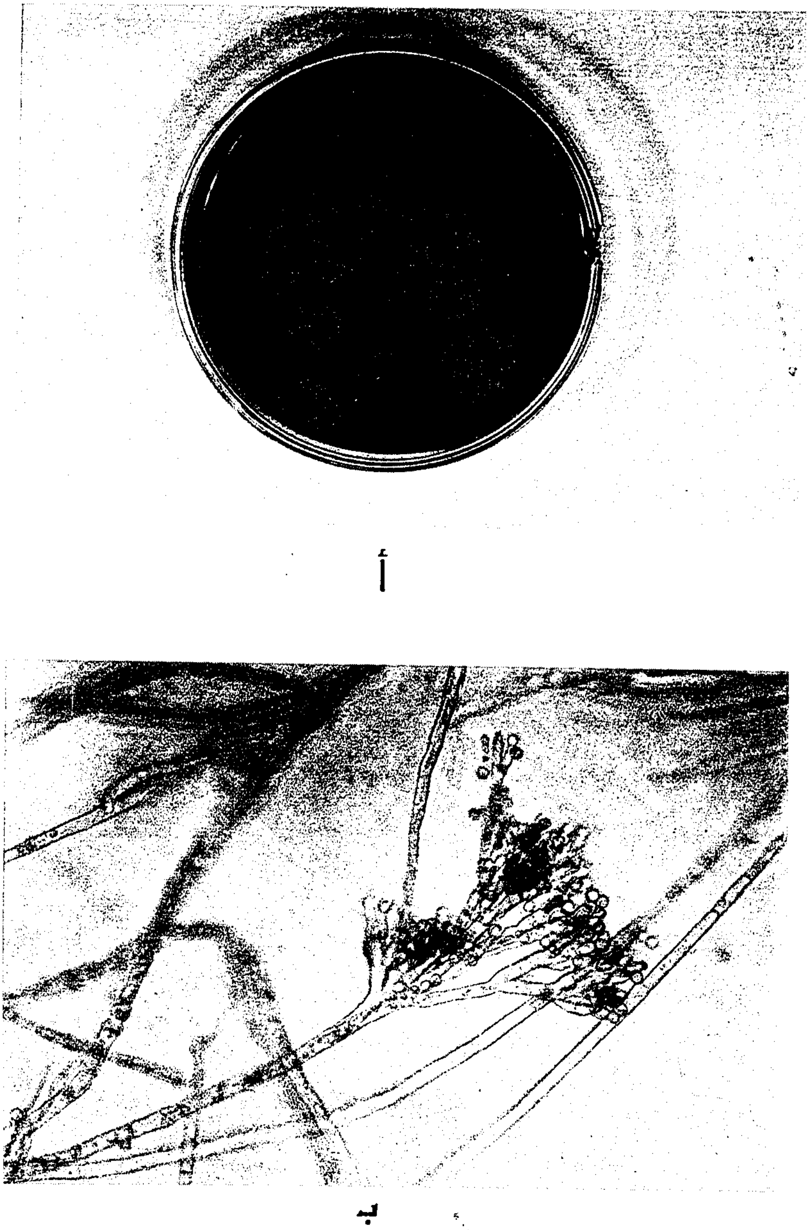


أ

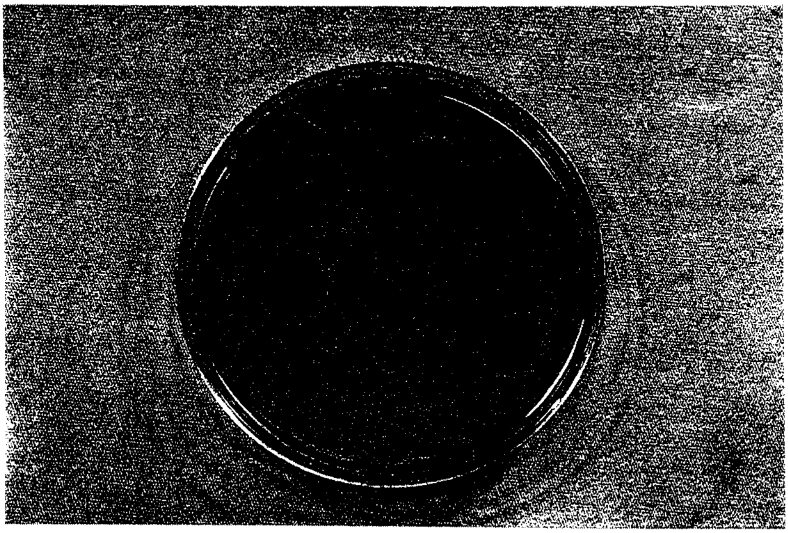


ب

لوحة ٣: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium citrinum* على منبت **Sabouraud's Glocose Agar** (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب).



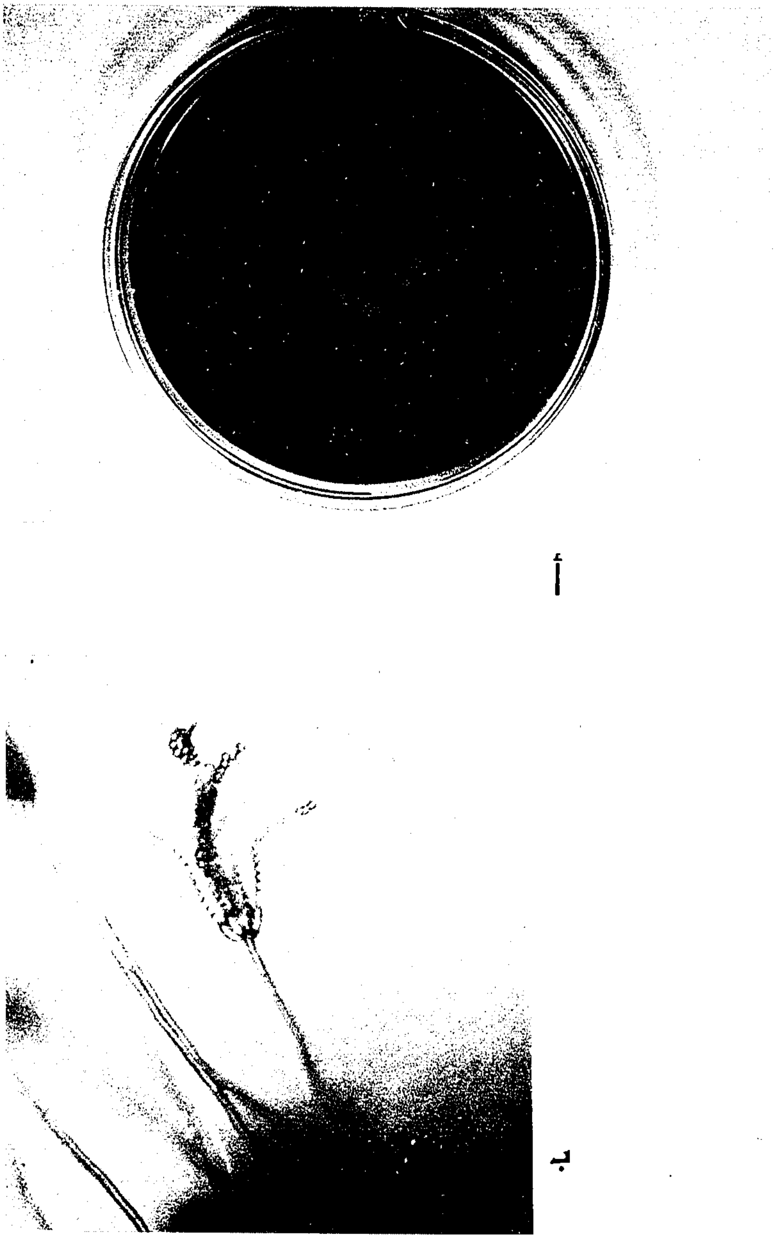
لوحة ٤: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium griseofulvum* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



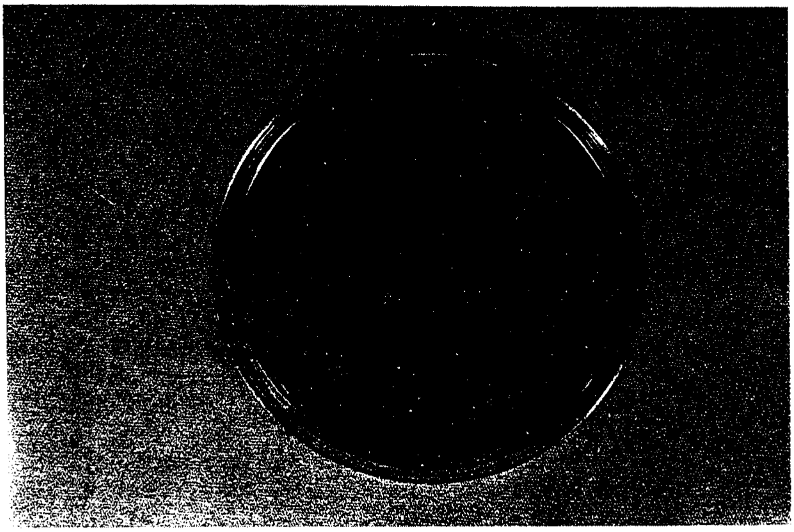
أ

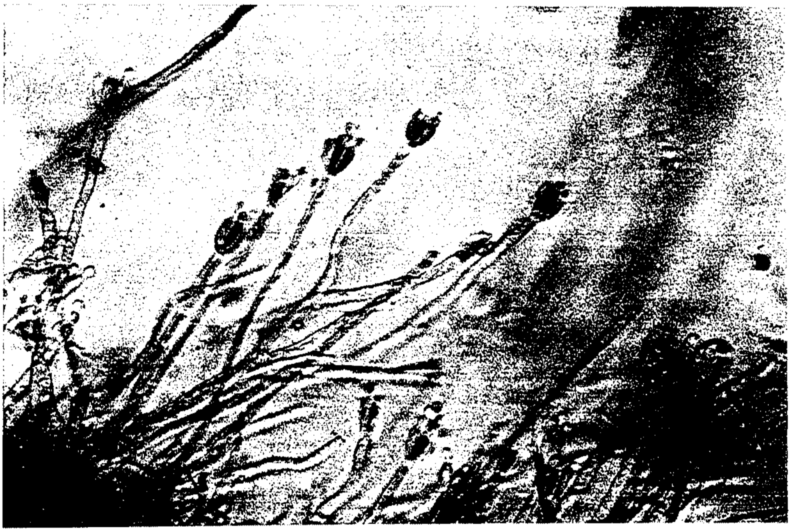
ب

لوحة ٥: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium steckii* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

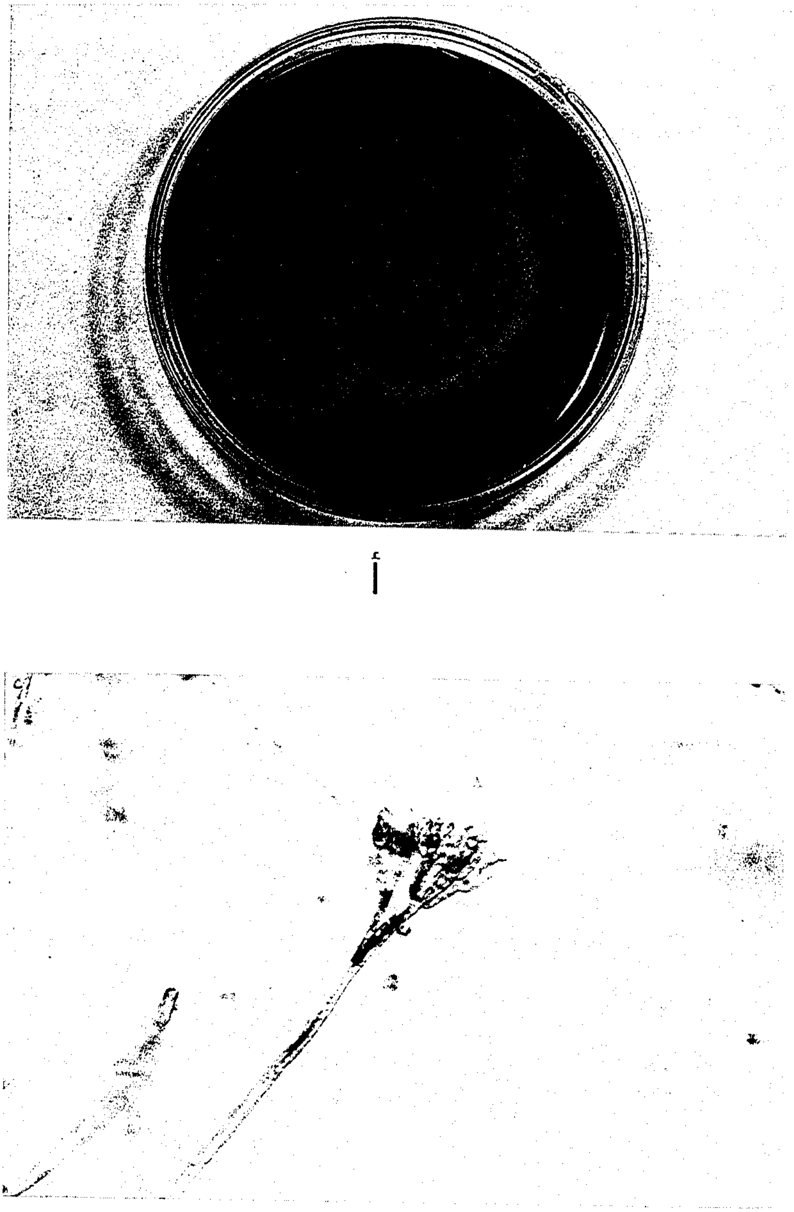


لوحة ٦: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium janczwkii* على منبت **Czapek Dox's Agar** (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

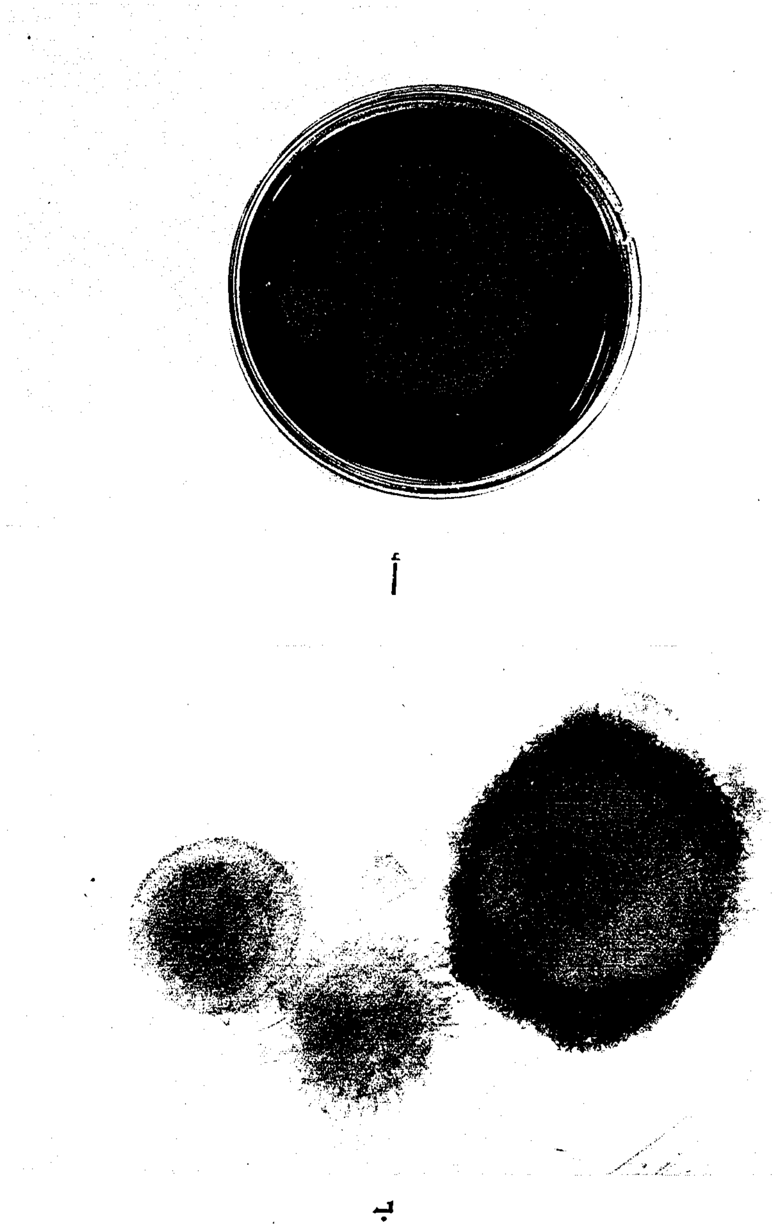




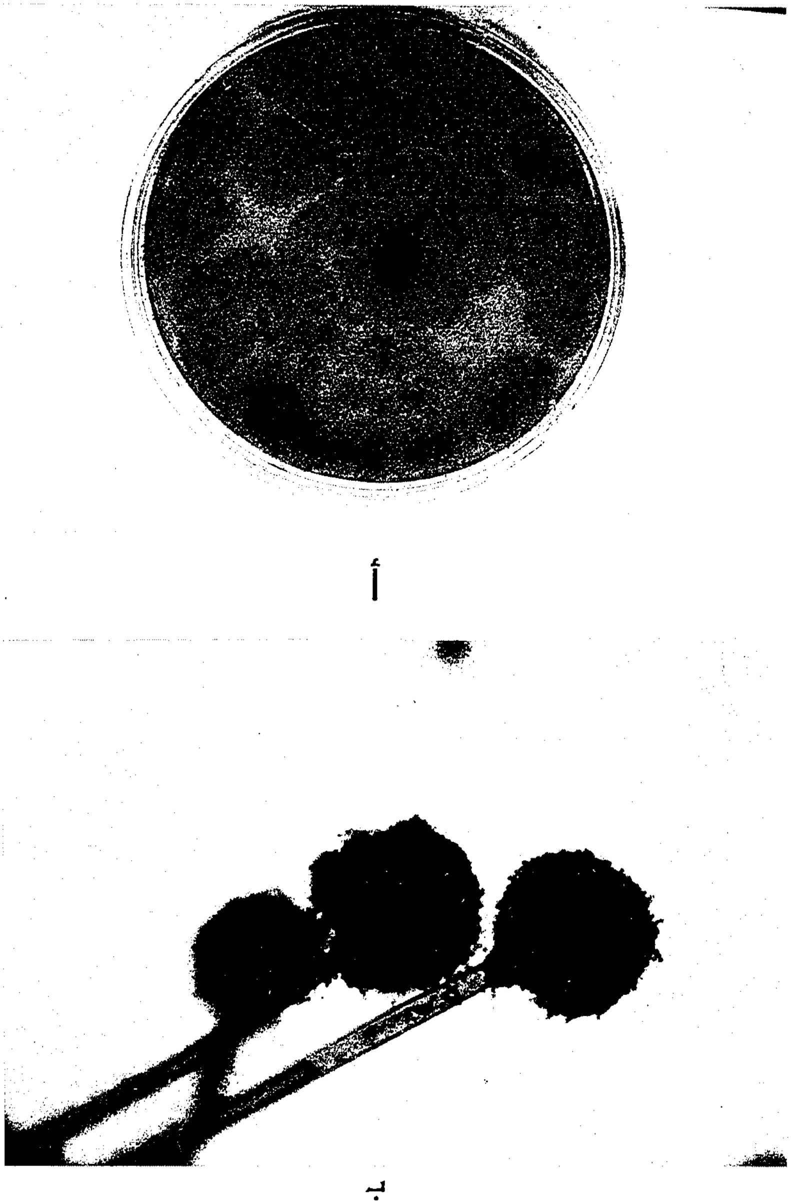
لوحة ٧: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium purpurescens* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



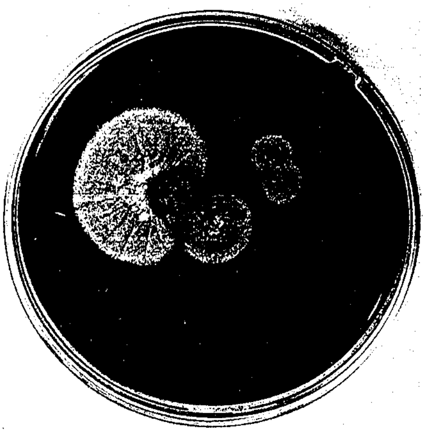
لوحة ٨: توضح النمو الفطري لفطر *Penicillium molle* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



لوحة ٩: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus alliacens* على منبت Malt Extract Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



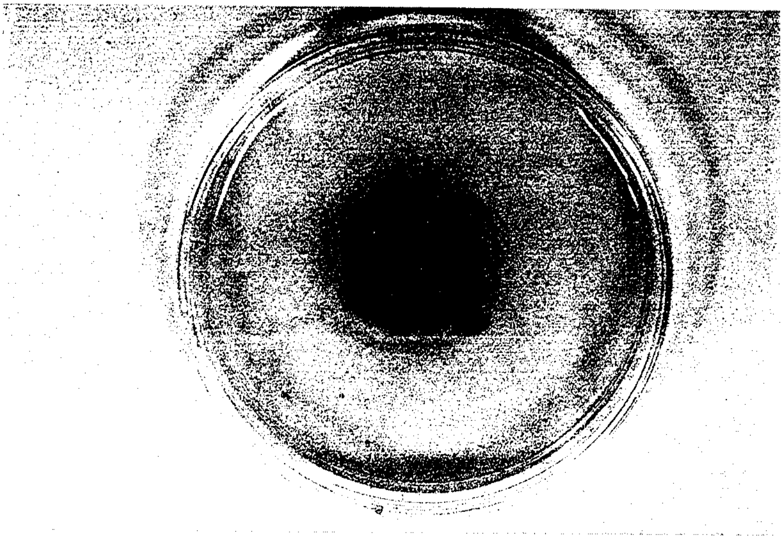
لوحة ١٠: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus nigar* على منبت Malt Extract Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



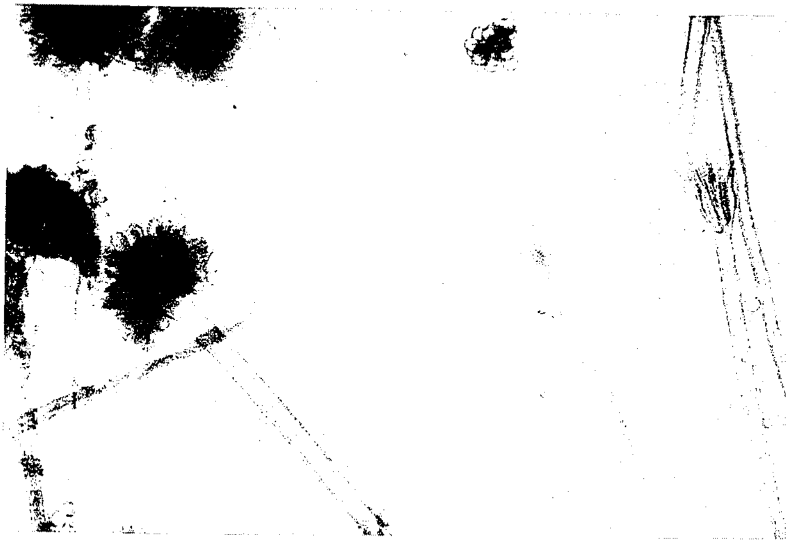
أ

ب

لوحة ١١: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus ochraceus* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

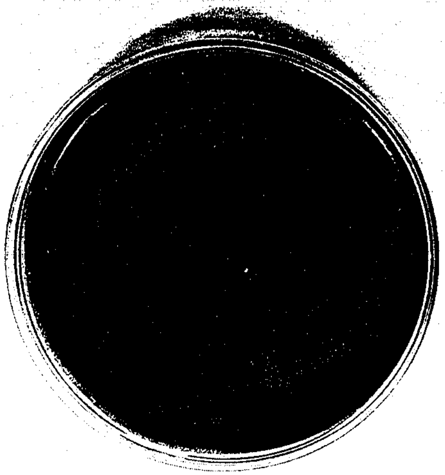


أ

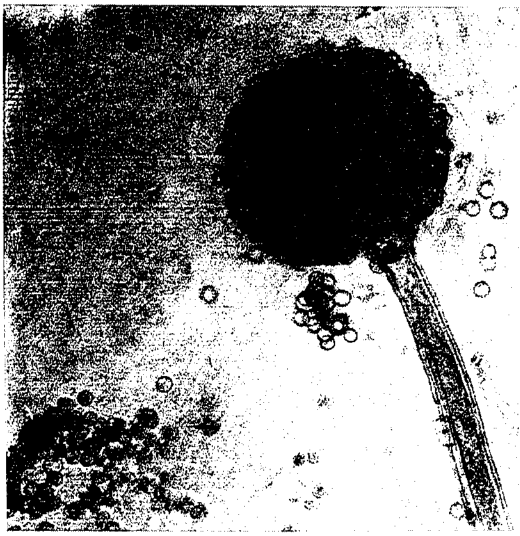


ب

لوحة ١٣: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus sulphureus* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

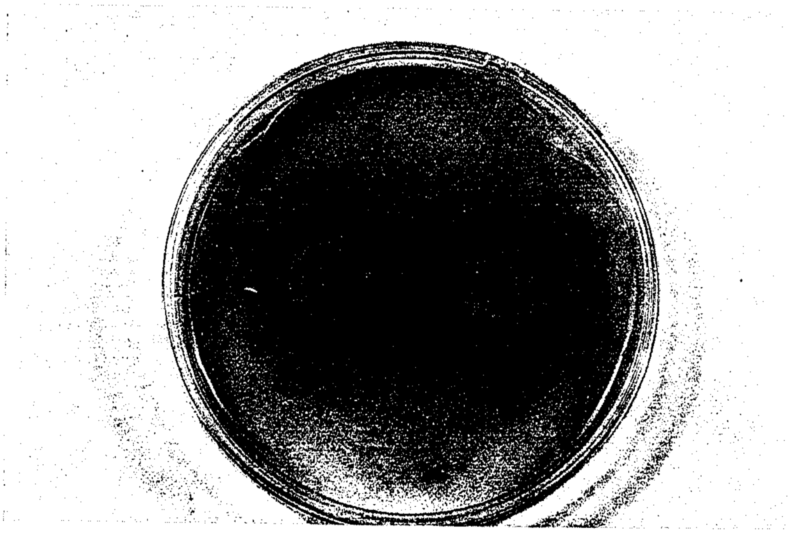


أ

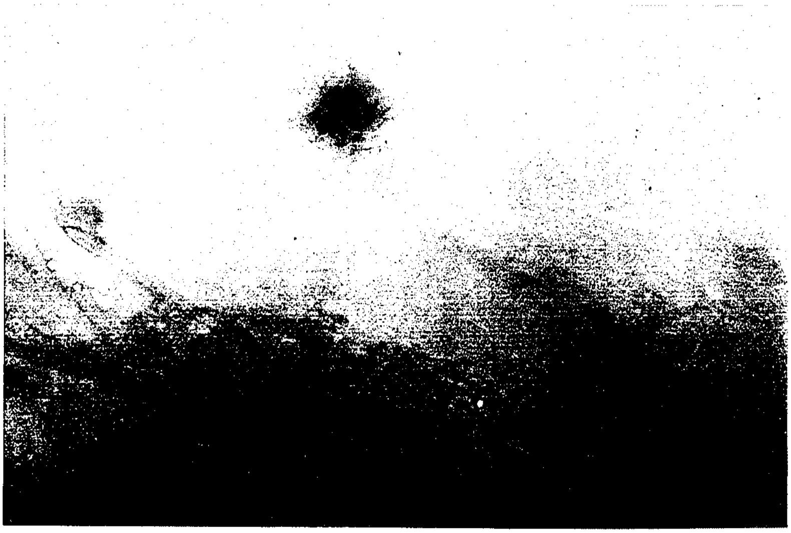


ب

لوحة ١٣: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus wentii* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

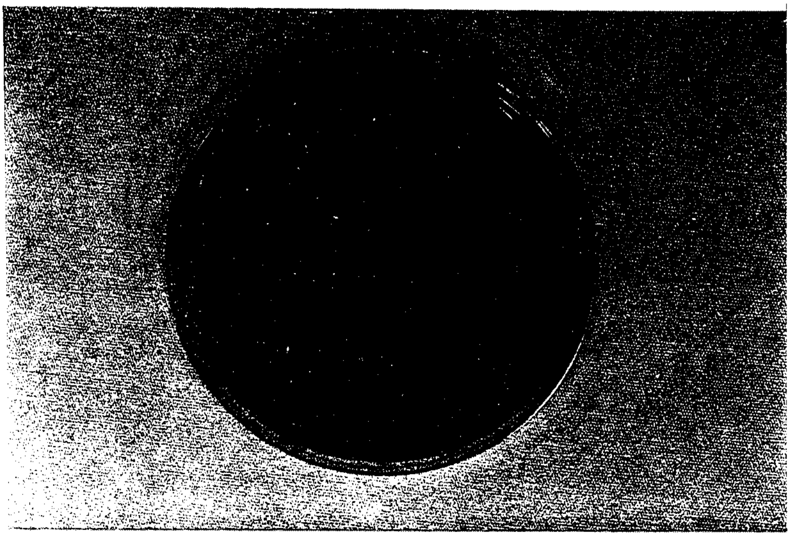


أ



ب

لوحة ١٤: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus versicolor* على منبت **Czapek Dox's Agar** (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

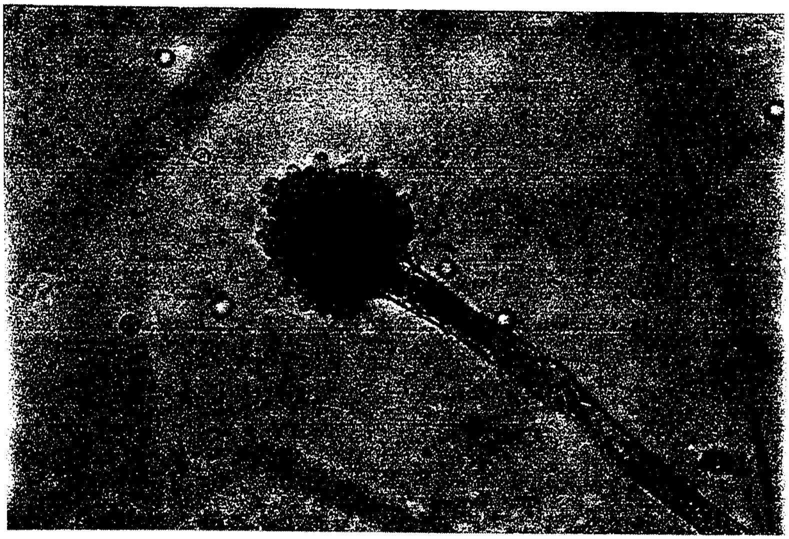


أ

ب

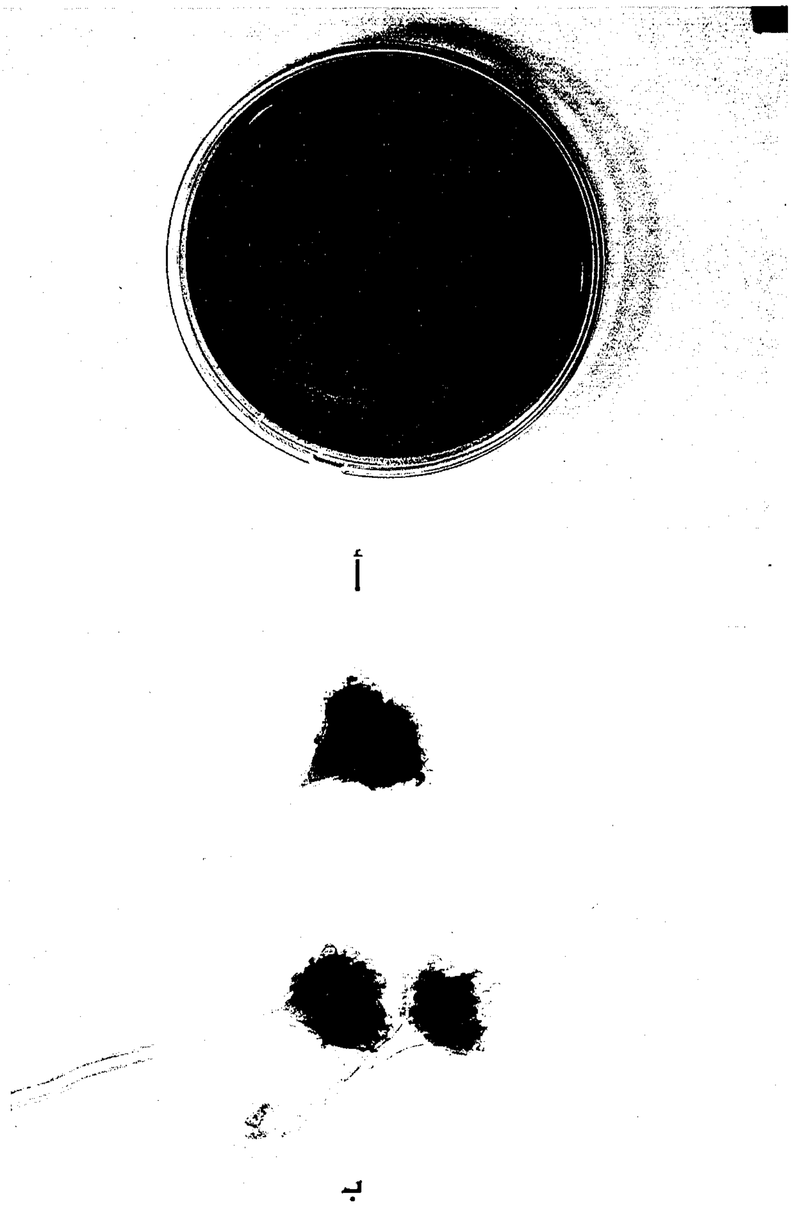
لوحة ١٥: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus fumigatus* على منبت **Malt Extract Agar** (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

أ

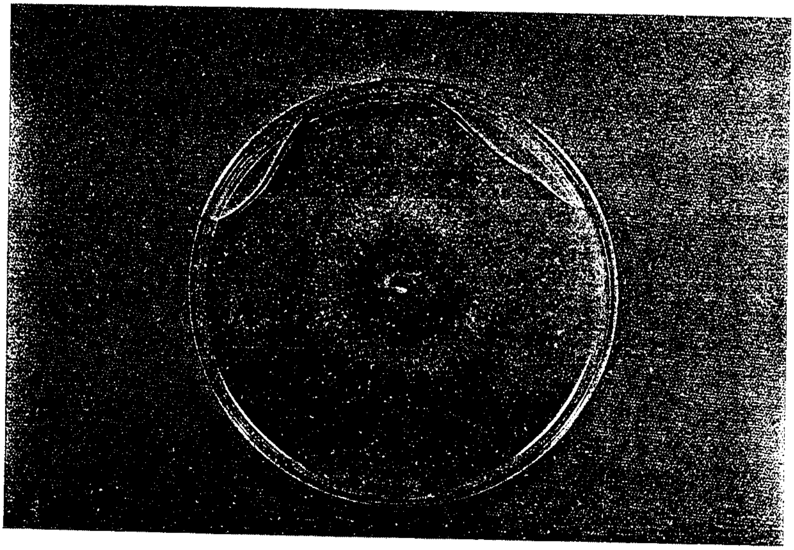


ب

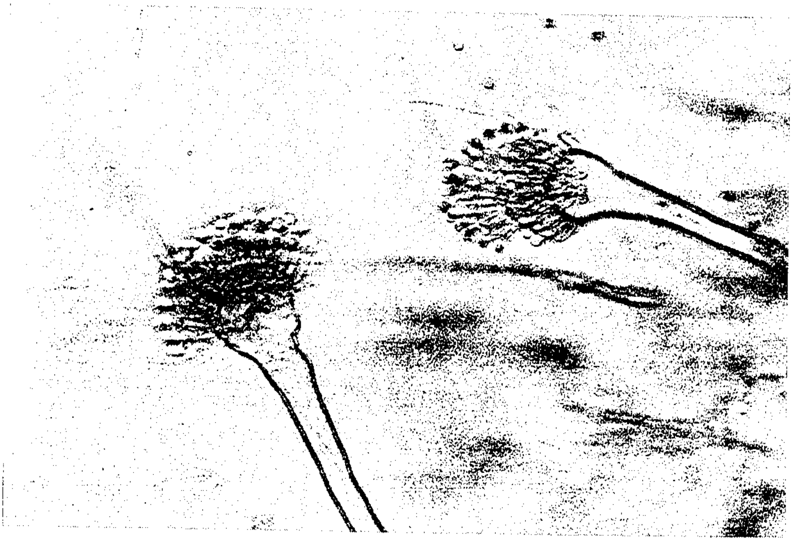
لوحة ١٦: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus flavus* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



لوحة ١٧: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus terreus* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

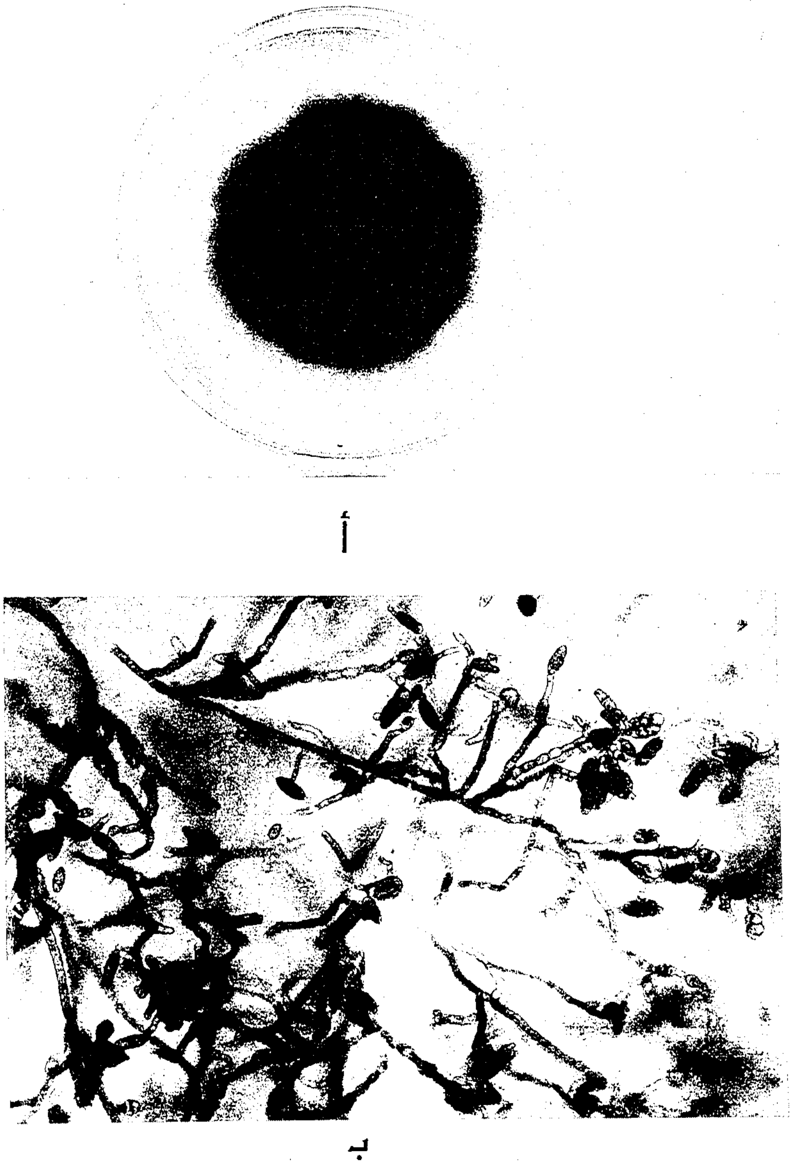


أ

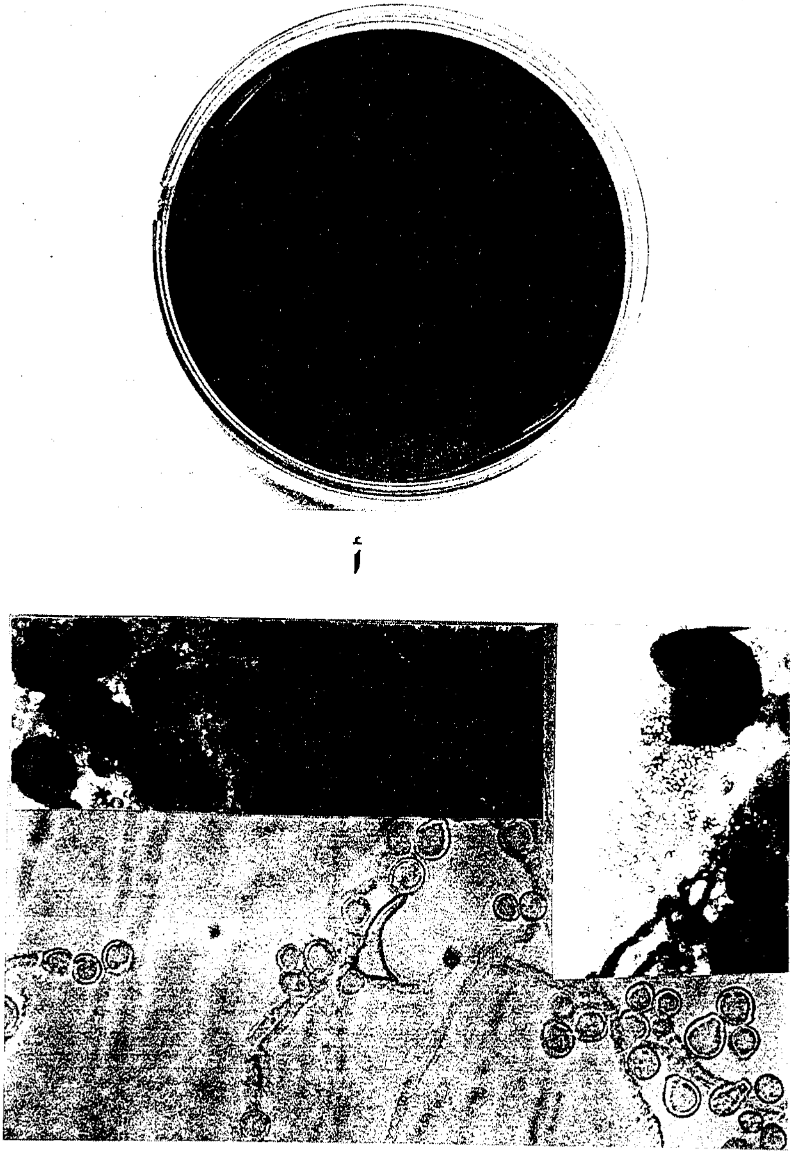


ب

لوحة ١٨: توضح النمو الفطري لفطر *Aspergillus melleus* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



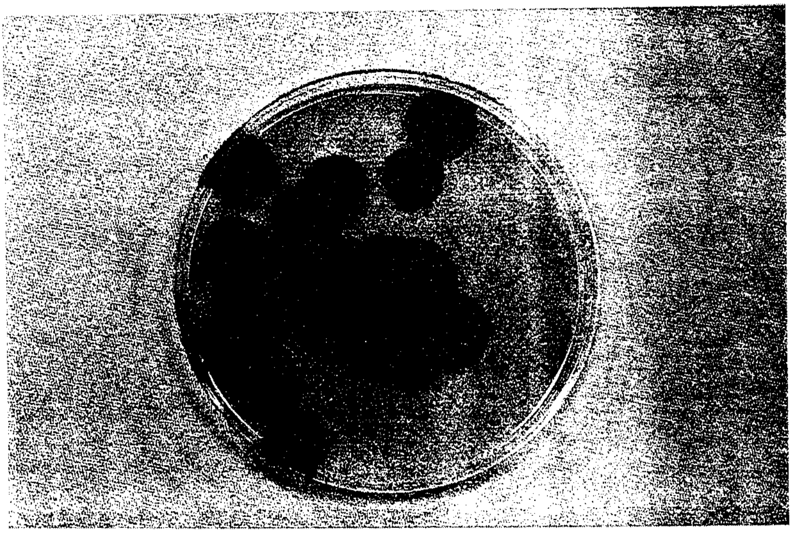
لوحة ١٩: توضح النمو الفطري لفطر *Alternaria alternata* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



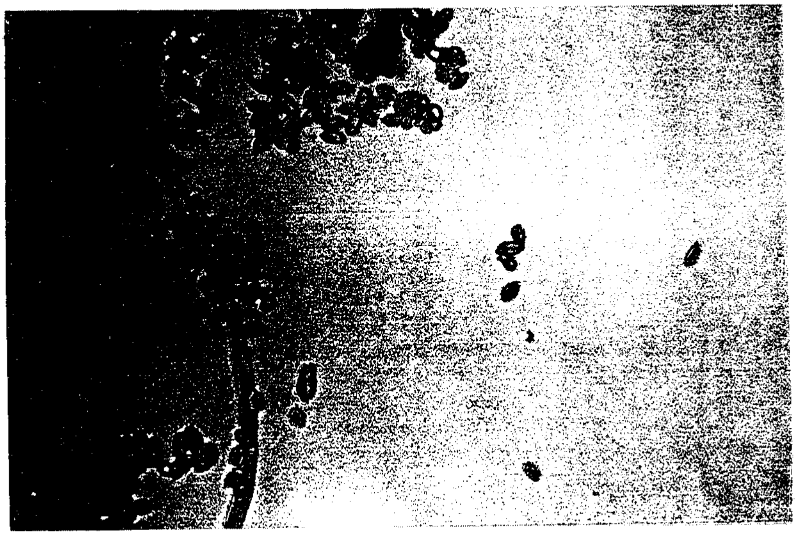
أ

ب

لوحة ٣٠: توضح النمو الفطري لفطر *Microascus manginni* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

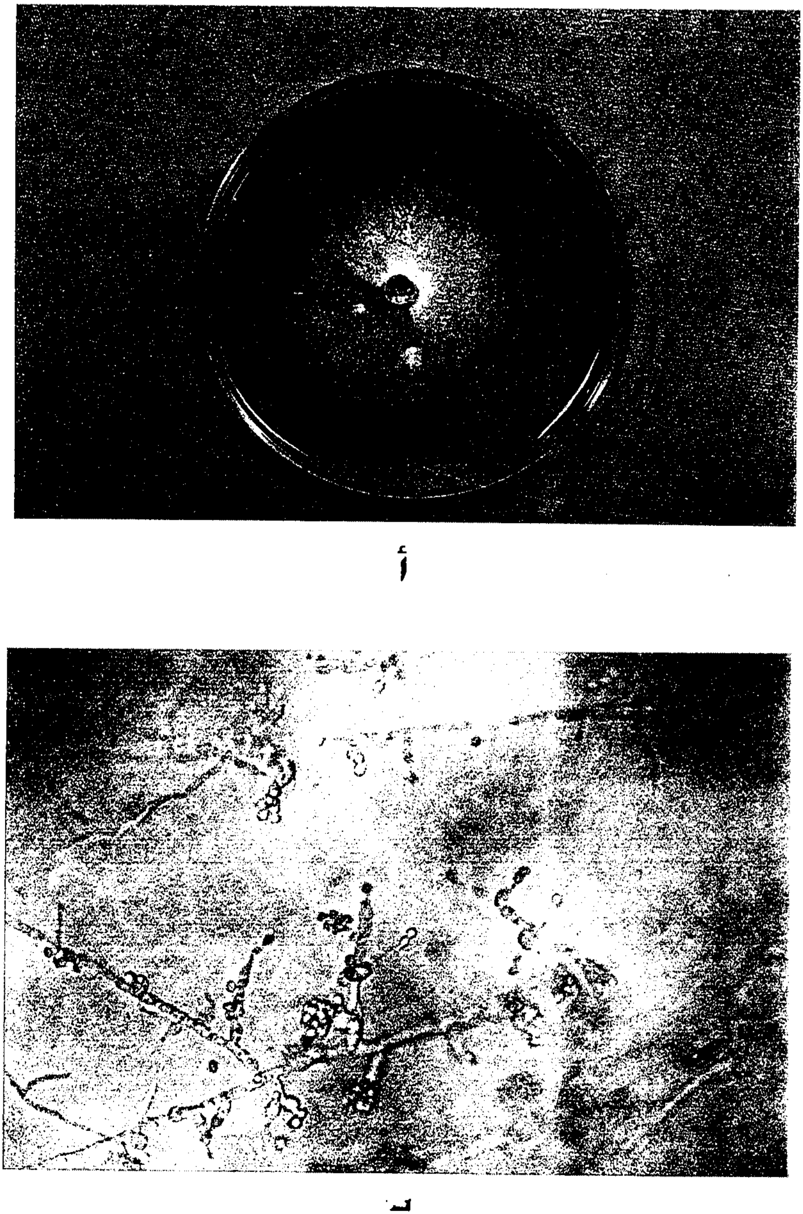


أ



ب

لوحة ٣١: توضح النمو الفطري لفطر *Cladosporium tenuissimum* على منبت Czapek Dox's Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .



لوحة ٢٣: توضح النمو الفطري لفطر *Acrophialophora fusispora* على منبت Sabouraud's Glocose Agar (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

لوحة ٢٣: توضح النمو الفطري لفطر *Fonsecaea compactum* على منبت **Czapek Dox's Agar** (أ) ، والتراكيب الجسدية له (ب) .

المراجع

Abdel-Fattah, H. M. ; Moubasher , A. H. and Abdel - Hafez , S. I. I. (1977) . Studies on mycoflora of salt marshes in Egypt . I. Sugar Fungi . Mycopathologia , 61 , 225 - 235 .

Abdel-Hafez, S. I. I. (1981) . Halophilic Fungi of Desert Soils in Saudi Arabia. Mycopathologia , 75 , 75 - 80 .

Abdel-Hafez, S. I. I. (1982 a) . Survey of the Mycoflora of Desert Soil in Saudi Arabia . Mycopathologia , 80 , 3 - 8 .

Abdel-Hafez,S. I. I. (1982 b) . Osmophilic Fungi of Desert Soil in Saudi Arabia . Mycopathologia , 80 , 9 - 14 .

Abdel-Hafez, S. I. I. (1982 c) . Thermophilic Fungi of Desert Soil in Saudi Arabia . Mycopathologia , 80 , 15 - 20 .

Abdel-Hafez, S. I. I. (1984) . Survey of Airborne Fungus Spores at Taif , Saudi Arabia . Mycopathologia , 88 , 39 - 44 .

Abu-Heilah, A. N. ; Kassim , M. Y. and Basahy , A. Y. (1982) . Soil Mycoflora of Saudi Arabia . I - Isolation , Identification anddistribution in Riyadh region. Iraqi J.Sc. , 23 , 197-216 .

Abu-Heilah, A. N. (1985) . Soil Mycoflora of Saudi Arabia II . Some Microfungi in the forest soils of Asir region . Journal of Biological Sciences Research , 16 , 1 - 16 .

Acosta, F. and Robertstad , G. W. (1979) . *Chrysosporium* species as Fungal Air Pollutants . Annals of Allergy , 42 , 11 - 13 .

Ainsworth, G. C. and Austwick P. K. (1955) . A survey of animal mycosis in Britain,General aspects.Vet. Record , 67, 88 -97 .

Aita, L. (1983) . Sampling Air-borne Spores of Pathogenic Fungi . Fitopathol - Bras . Brasilia . V. 8 (2) , P. 377 - 379 .

AL-Doory, Y. ; Domson . J. F. ; Howard , W. A. and Sly , R. M. (1980) . Airborne fungi and pollens of the Washington . D. C. , Metropolitan Area. Annals of Allergy , 45 , 360 - 366 .

AL-Doory, Y.; Domson . J. F. and Best , J. (1982) . Further Studies of the Airborne Fungi and Pollens of the Washington , D. C. , metropolitan area. Annals of Allergy , 49 , 265 - 269 .

Ali, M. I. (1977) . Studies on the Fungal Flora of Saudi Arabia . I. Wadi Hanifa . Bull . Fac. Sci. Riyad Univ. , 8 , 7 - 20 .

Ali-Shafiee, A. and Rahmani , T. (1976) . Atmospheric Mould Spores in Teheran (Iran) . Annals of Allergy , 40 , 138-142 .

AL-Kashkari, R. M. O. (1987) . Studies on Mesophilic Fungi in the Soil of Kingdom of Saudi Arabia . M. Sc. Thesis Girls College of Education , Jeddah , Kingdom of Saudi Arabia .

AL-Subai, Aisha, A. T. (1983) . Soil Fungi in State of Qatar . M. Sc. Assiut University.

Atlas, R. M. (1986) . Basic and Practical Microbiology . Macmillan Publishing Company , NewYork .

Barnett, H. L. and Hunter , B. B. (1972) . Illustrated Genera of Imperfect Fungi, Third Edition . Burgress Publishing Company . Minneopolis , Minnesote .

Barron, G. L. (1983) . The Genera of Hyphomycetes from Soil . Robert. E. Krieger Publishing Co. , INC.

Bergan, T. (1975) . Epidemiological typing of *Pseudomonas aeruginosa* pp. 189 - 235 . In Brown , M. R. W. (ed.) , Resistance of *Pseudomonas aeruginosa* . London John Wiley & Sons .

Bergey's Manual of Determinative Bacteriology 8th. ed. (1974) . Buchanan and Gibbons (eds.) . The Williams and Wilkins Comp. Baltimore .

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology . (1986) . Murray (eds.) Williams and Wilkins Comp. Baltimore .

Bokhary, F. E. M. M. (1986). Studies on Thermophilic and Thermotolerant Fungi in the Soil of Kingdom of Saudi Arabia. M. Sc Thesis, Girls College of Education. Jeddah, Kingdom of Saudi Arabia.

Booth, C. (1971). Methods in Microbiology. Academic Press, London and NewYork, 795.

Brooks, G. F ; Butel, J. S. ; Ornston, L. N. ; Jawetz, E. ; Melanick, J.L. and Adelberg,E.A. (1991). Medical Microbiology. 9th. Ed. Prentice-Hall International Inc.

Buck, P. & Levertin, E. (1985). Airborne Pollen and Mould Spores in a Subalpine Environment. Annals of Allergy, 55, 794 - 801.

Calvo, M. A. ; Guarro, J. ; Suarez. G. and Ramirez, C. (1980). Airborne Fungi in the Air of Barcelona (Spain) I. A two years study (1976 - 1978). Mycopathologia, 71, 89 - 93.

Carmichael, J. W; Brycekendrick, W; Conners , I. L. and Sigler Lynne. (1980). Genera of Hyphomycetes. The University of Alberta Press .

Carr, D. L. and Kloos , W. E. (1977) . Temporal Study of the Staphylococci and Micrococci of Normal Infant Skin. Applied and Environmental Microbiology , 34, 673-680 .

Cohen, B. L. (1977) . The Proteases of Aspergilli . In Genetics and Physiology of *Aspergillus* . Edited by J. E. Smith and J. A. Pateman . London . Academic press , PP. 281 - 292 .

Cordon, M. A. (1957).Airborne Mold Flora of the Atlanta area.1953-54 . (Med. Coll South Carolina , Charleston) . Ann. Allergy , 15 (4) , 400 - 408 .

Davies, R. A. (1969) . Spore Concentration in the Atmospher at Ahmadi a New Town in Kuwait . J. , gen . , Microb. , V. 55 , part 3 , P. , 425 .

Domsch, K. H.; Gams , W. and Anderson, Traute-Heidi . (1980) Comperdium of soil fungi . Vol. I& II . Academic Press .

Ebner, M. R and Haselwandter, K. (1989) . Seasoual Fluctuation of Airborne Fungal Allergens. Mycol, Res , 92 (2) , 170 -176 .

Ellis,M. B. (1971). Dematiaceous Hyphomycetes . Commonwealth Mycological Institute . Kew, Surrey , England .

Ellis, M. B. (1976) . More Dematiaceous Hyphomycetes . Commonwealth Mycological Institute . Kew , Surrey . England .

Evans, E. G. V. and Richardson , M. D. (1989) . Medical Mycology, a Practical Approach . IRL Press at Oxford University Press .

Farmer, S.G., and Komorowski . (1976) . Cutaneous Microabscess formation from *Alternaria alternata* . Am. J. Clin. Pathol, 66 , 565 - 569 .

Frey, D ; oldfield , R. J. and Bridger , R. C. (1979) . Color Atlas of Pathogenic Fungi . Year Book Medical Publishers , Inc. Chicago .

Gregory, P. H. and Hirst, J. M. (1957) . The Summer Airspora Rothamsted in 1952 . J. Gen. Microbiol , 17 , 135 - 52 .

Gregory, P. H. (1961) . The Microbiology of Atmosphere London , Leonard Hill (Books) Ltd. 9 Eden street .

Gregory, P. H. and Monteith, J. L. (1967) . Airborne Microbes . Cambridge University Press , London .

Gregory, P. H. (1973) . Microbiology of the Atmosphere , 2nd Ed. Leonard Hill, Aylesbury .

Gugunani, H. C. (1976) . Mycotic Keratitis in Nigeria . A Study of 21 Cases . Br. J. Ophthalmol ., 60 , 607 - 613 .

Halwagy, R. ; Moustafa , A. F. and Kamel , S. M. (1982) . Ecology of the Soil Mycoflora in the Desert of Kuwait .Journal of Arid Environments, 5 , 109 - 125 .

Halwagy, M. H. (1989) . Seasonal Airspora at three Sites in Kuwait 1977-1982 , Mycol , Res , 93 (2) , 208 - 213 .

Hanlin, R. T. (1990) . Illustrated Genera of Ascomycetes . APS Press .

Hashimoto, S. (1986) . Study on Airborne Fungal Flora . The distribution of Airborne Fungi in the Homes of Children with Bronchial Asthma. Journal of Tokyo Women's Medical College , 56 , 969 - 980 .

Hesseltine, C. W. (1974) . Natural Occurrence of Mycotoxins in Cereals . Mycopath . et Mycol. Appl , 53 , 141 - 153 .

Ingold, C. T. (1971) Fungus Spores : Their Liberation and Dispersal . Clarendon press , Oxford .

Kerneman, E. W. ; Allen , S. D. ; Janda , W. M. ; Schreckenber, P. C. and Winn, C. W. (1992). Diagnostic Microbiology. 4th. Ed. J. B. L. Lippincott Company , Philadelphia .

Klainer, A. S. and Geis , I. (1973) . Agents of Bacterial Disease , NewYork, Evantson , San Francisco , London .

Kozakiewics, Z. (1989) . *Aspergillus* species on Stored Products .Mycological papers , 161 - 188 .

Lacey, J. (1981) . Airborne Actinomycete Spores as Respiratory Allergens . In Actinomycetes (ed. K. P. schaal & G. pulverer) . Gustav Fischer Verlag , Stuttgart . Zentbl . Bakt. Mikrobiol. Hyg. 1 , Suppl , 11 , 245 - 50 .

Larsen, L. S. (1981) . A three-year Survey of Microfungi in the Air of Copenhagen 1977 - 1979 . Allergy , 36 , 15 - 22 .

Meers, P. D. ; Whyte , W. and Sandys , G. (1975) . Coagulase - negative Staphylococci and Micrococci in Urinary Tract Infections . Journal of Clinical Pathology , 28 , 270 - 273 .

Meetham, A. R. ; Bottom . D. W. ; Cyton , S. ; Henderson-Sellers , A. and Chambers , D. (1981) . Atmospheric Pollution , Its History . Origins and Prevention , 4th. Ed. Pergamon Press , London .

Moubasher, A. H. , Abdel-Hafez , S. I. I. and El-Maghraby , O. M. O. (1985) . Studies on Soil Mycoflora of Wadi Bir-El-Ain , Eastern Desert , Egypt . Gryptogamic Mycol , 6 , 129 - 143 .

Moubasher, A. H. and Al-Subai , Aish ,A. T. (1987) . Soil Fungi in State of Qatar . Publications of Scientific and Applied Research, Qatar University.

Moubasher, A. H. ; Abdel-Hafez , S. I. I. ; Bagy , M. M. K. and Abdel-Sater , M. A. (1990) . Halophilic and Halotolerant Fungi in Cultivated , Desert and Salt Marsh Soils from Egypt . Acta Mycologica , 27 , 65 - 81 .

Moubasher, A. M. (1993) . Soil Fungi in Qatar and Other Arab Countries . University of Qatar .

Moustafa, A. F. and Kamal , S. M. (1976) . A study of Fungal Spore Population in the Atmosphere of Kuwait . Mycopathologia , 59 , 29 - 35 .

Moustafa, A. F. ; Sharkas , M. S. and Kamel , S. M. (1982). Thermophilic and Thermotolerant Fungi in the Salt Marsh Soils of Kuwait. Norwegian J. Bot., 23 , 213 - 220 .

Nasralla, M. M. (1983) . Air Pollution in the Semitropical Saudi Urban area . Environment International , Vol. 9 , 255 - 264 .

Noble, W. C. (1969) . Skin Carriage of the Micrococcaceae. Journal of Clinical Pathology , 22 , 249 - 253 .

Onions, A. H. S ; Allsopp, D. and Eggins, H. O. W. (1981) . Smith's Introduction to Industrial Mycology. Seven Edition . Edward Arnold .

Pedersen, N. B. (1976) . Cutaneous Alternariosis . Br. J. Dermatol, 94 , 201 - 209 .

Pitt, J . I. (1979) . The Genus *Penicillium* and its Teleomorphic states , Eupenicillium and Talaromyces . Acadmic Press . London , NewYork .

Raper, K. B. and Fennell , D. I. (1965) . The Genus *Aspergillus* . Robert, E. Krieger Publishing Company Malabar , Florida .

Reichard, U. (1990) . Purification and Characterization of an Extracellular Serine Proteinase from *Aspergillus fumigatus* and its Detection in Tissus . J . med. microbiol , 33 , 243 - 251 .

Reyn, A. (1974) . Gram - negative Cocci and Coccobacilli , PP. 427- 444 . In ; Buchanan , R. E. , Gibbons , N. E. (eds.) , Bergey's Manual of Determinative Bacteriology , 8th. Ed. Baltimore ; Williams & Witkins .

Rippon, J. W. (1974) . Medical Mycology , 587 PP. W. B. Saunders Co. , Philadelphia .

Shooter, R. A. ; Walker . K. A. ; Williams , V. R; Horgan . G. M. ; Parker , M. T.; Asheshov , E. H. and Bullimore , J. F. (1966) . Faecal Carriage of *Pseudomonas aeruginosa* in hospital patients . Possible spread from patient to patient , Lancetii , 1331 - 1334 .

Singh, B. P. ; Singh , A. B. ; Nair , P. K. and Gangal , S. V. (1987) . Survey of Airborne Pollen and Fungal Spores at Dehra Dun , India . Annals of Allergy , 59 , 229-234 .

Singh, L. ; Leela , R. K. ; Mohan , M. S. ; and San Karan , R. (1986) . Microflora of the Atmosphere and its Control. Food microbiol , Vol. 3 (4) , 307 - 313 .

Solberg, C. O. (1965) . A study of Carriers of *Staphylococcus aureus* with special regard to quantitative bacterial estimations . Acta medica Scandinavica , Suppl. 1 , 178 , 1 - 96 .

Solomon, W. R. , Burge , H. P. & Boise , J. R. (1987) . *Aspergillus fumigatus* levels outside and within a large clinical centre . The Journal of Allergy and clinical Immunology , 62 , 56 - 60 .

Tan, T. K.; Teo, T. S. ; Tan, H. ; Lee, B. W. and Chong, A. (1992) . Variations in Tropical Airspora in Sangapore . Mycol. Res, 96 (3), 221 - 224 .

Toigo, A. (1960). Pulmonary Aspergillosis . Am. Rev. Respirate . Diseases , 81 , 392 - 396 .

Tseng, H. Y. and Chen , Z. C. (1979) . The Fungal air-spora of Taipei as determined by the agar plate method . Taiwania , 24 , 54 - 63 .

Washington, J. A. (1981). Laboratory Procedures in Clinical Microbiology . Springer - Verlag , NewYork , Heidelberg , Berlin , 856 .

Weller, W. A. ; Joseph, P. J. ; and Ora, J. F. H. (1960). Deep Mycotic involvement of the right maxillary and ethmoid sinuses , the orbit and adjacent structures ; case report evaluating the use of Mycostatin locally and amphotericin B (Fungi Zone) intravenously against *Aspergillus flavus* . Larygoscope , 70 , 999-1016

Abstract:

Trials were made to detect the microbial pollution inside and outside the Prophet Mosque at Medina Munawwarah within 5 weeks of Al Hajj season, 1415 H. For such a purpose, 5 air samples were obtained from different Localities after praying of Al Fajar, Al Jumah and Al Esha.

Nutrient Agar medium was used for counting and isolation of bacterial colonies, while Czapek Dox's Agar, Czapek Dox's Tween Agar, Sabouraud's Agar, Malt Extract and Brain-heart Infusion Agar Media were used for counting and isolation of fungal colonies. Counting of both bacterial and fungal colonies was estimated per litre atmospheric. Purification and identification of some bacterial and fungal isolates (down to their species level) were made according to certain recommended methods and keys used for such a purpose. The response of bacterial and fungal growth of the identified isolates were made in presence of 7 disinfectants DF 325, DAC, JEYES, SAVLON, FG, BIOTEK& DETTOL), and 11 antibiotics (Sulphamethoxazole/Trimethoprim "SXT", Streptomycin "S", Cefotoaxime, Rifampicin "RD", Cephaloridine "CR", Carbenicillin

"CAR", Ampicellin "AMP", Tetracycline "TE", Cloxacillin "OB", Erythromycine "E", & Gentamicin "CN", when supplied singly to the used media.

The obtained numbers of bacterial and fungal colonies varied according to the location, time of sampling and the used media. These were few numbers in comparing to the enomromous of prayers, present before air sampling. The identified bacterial and fungal isolates (*Streptococcus aureus, Micrococcus luteus, Neisseria mucosa, Pseudomonas alcaligenes, P. aerugnosa, P. pseudomallei, P. stutzeri, Bacillus megaterium, B. circulans, B. alvei, Shigell sonnei, Klebsiella pneumoniae, Erysipelothrix rhusiopathioce, Penicillium citrinum, P.griseoflvnm, P. stekii, P. janczwkii, P. purescens, P. molle, Aspergillus alliacens, A. niger, A. achraceus, A. sulphureus, A. wentii, A. versicolor, A. fumigatus, A. flavus, A. terreus, A. mellus, Alternaria alternata, Microascus mangnii, Cladosporium tenuissimum, Acrophialophora fusispora,* and *Fonsecaeu compactum*) revealed that they are not among the human pathogenic microorganisms. Therefore, the surrounding areas are free from any virulent microorganisms at the time of air samplings.

٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ . الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: 4216 – ISSN 1319

مجلة جامعة أم القرى ، السنة العاشرة ، العدد السادس عشر 1418 هـ

٣٠٠٠٠١٦-٢

الاتجاهات التصميمية للفراغات الداخلية في عمارة ما بعد الحديثة و التجربة السعودية

د. عادل محمد بن ياسين
أستاذ العمارة المساعد
قسم العمارة الإسلامية
جامعة أم القرى

أ. د. عبد الحميد أحمد البس
أستاذ العمارة
قسم العمارة الإسلامية
جامعة أم القرى

ملخص البحث

مع بداية السبعينات ظهر العمارة الحديثة" والاتجاه إلى إحياء التراث الحضاري القديم "جذور الحضارة الأوربية" وذلك باستعمال الطرز اليونانية والرومانية القديمة في عمارة مصممة على سجيتها وغير ملتزمة بأي من النظريات التي أفرزتها العمارة الحديثة بالإضافة إلى مجموعة من الاتجاهات المعمارية المتمردة على العمارة الحديثة والتي تراكمت منذ أواخر الخمسينات وعقد الستينات ، وكان هذا ما أصطلح على تسميته بعمارة ما بعد الحديثة **Post Modern Architecture** والتي يؤرخ لبدايتها في منتصف السبعينات .

هذا ويرى بعض النقاد والمحللين أن ملامح عمارة ما بعد الحديثة تتمثل في استعمال أحد مظاهر العمارة الحديثة مثل المسطحات الزجاجية الكبيرة مع إضافة أو خلط مجموعة من الزخارف التاريخية القديمة مثل الأعمدة والبواكي والعقود والكرانيش ... الخ . والباعث إلى استخدام هذه الزخارف والملامح الكلاسيكية قصد به إيجاد لغة اتصال بين العمارة وعامة الناس عن طريق تذكيرهم بملامح من طرز تاريخية معروفة ومألوفة لديهم .

ورغم اختلاف التفسير لهذا الاتجاه بين المفهوم الأمريكي والمفهوم الأوربي إلا أن عمارة مابعد الحديثة شملت هذه الاتجاهات :

- التاريخية وإعادة إحياء الطرز الكلاسيكية .
- إعادة إحياء العمارة المحلية .
- الاتجاه إلى العمارة التقليدية .
- الاتجاه اللا معقول (الخرافي) .
- فراغ ما بعد الحديثة .

ولم يكن الفراغ الداخلي بعيداً عن هذه الاتجاهات فقد ظهرت لفراغ ما بعد الحديثة عدة خصائص إضافة إلى مشاركته في الاتجاهات الأخرى وهي التاريخية والمحلية والتقليدية واللامعقول . والبحث المقدم يعرض مفهوم العمارة مابعد الحديثة ومن ثم الاتجاهات التصميمية للفراغات الداخلية في عمارة ما بعد الحديثة والتجربة السعودية في ذلك .

المقدمة والخلفية التاريخية :

بدأت العمارة الحديثة بإعلان رفض كل ما هو قديم ونبذ عمارة الحضارات القديمة الإغريقية والرومانية وقطع كل الصلة بالماضي ، وبداية عمارة جديدة قائمة على استخدام الأجسام الهندسية النقية كأساس لهذا الاتجاه . وظهر رواد العمارة الحديثة في أمريكا وأوربا الذين قدموا أفكارهم ونظرياتهم : الوظيفية ، والعضوية ، والفراغ الواحد ذا الوظائف المتعددة ، وشعار "ميس فاندروه" أقل القليل كثير Less is More والذي حور فيما بعد إلى More is Less (الكثير قليل) ، وتألفت كل هذه النظريات والأفكار فيما بينها بما أطلق عليه "العمارة الدولية" والتي تدعو إلى الدقة والكمال باستخدام تكنولوجيا العصر وإمكانياته الهائلة لعمل مباني تعبر عن هذا التقدم ، على أن يكون في الإمكان بناء هذه المباني في أي مكان حيث يكون في الإمكان توفر مواد وأساليب البناء دون أي صعوبات . ومع نهاية الخمسينات حدث تشكيك في جدوى استمرار العمارة الحديثة بعد أن ظلت لأكثر من أربعين عاماً وهي تقدم من الأفكار والنظريات ، ووجهت الانتقادات لعمارة الحديد والزجاج "العمارة الملسّاء" وكان أكثر الانتقادات لها أنها عمارة تتجاهل الأحاسيس والمشاعر الإنسانية وأنها لاتراعي الظروف البيئية والاجتماعية للمجتمعات ، وكان في هذه الانتقادات النهاية المتوقعة والتي جاءت على لسان أحد قادتها فيليب جونسون عام 1958م

والذي أعلن فيه " نهاية العمارة الحديثة " .

ورغم استمرار هذه الأفكار من حيث الدقة والكمال ، واستخدام وسائل التكنولوجيا في أعمال البناء واستمرار عمارة الحديد والزجاج في أغلب بلاد العالم تقريباً ، إلا أنه ظهر اتجاه يعلن رفضه للعمارة الحديثة ويريد تحويل العمارة الملساء إلى العمارة الخشنة فيما عرف "بالعمارة الوحشية" والتي تهدف إلى تحقيق الجمال في العمارة من خلال استخدام المواد الخشنة بطبيعتها الأصلية ، وكان رائد هذا الاتجاه المعماري "بول رودلف" . وقد ظهرت أعمال للوكوربيزييه أحد رواد العمارة الحديثة في هذا الاتجاه ، ولاقى هذا الاتجاه انتشاراً في كل من اليابان وفرنسا وإنجلترا .

كما ظهرت أفكار واتجاهات أخرى مثل التاريخية والخرافية (الخياليات) والمثاليات إلى غير ذلك من الاتجاهات ، وكان أغربها دعوة فينتوري (الناقد المعماري) أن تصبح العمارة شعبية متعددة الاتجاهات في نظرية فلسفية غريبة عن العمارة تعبر عن أوضاع اجتماعية كانت سائدة في ذلك الوقت مثل جماعات الشباب المتمردة على التقاليد مثل "الهيبز" ، "والرولنج ستون" ، "وفن البوب" إلى غير ذلك من الأفكار الشاردة والتي لاتصلح للاتجاهات المعمارية .

غير أن الهجمة المحكمة على العمارة الحديثة كانت في بداية السبعينات وذلك بالانشقاق عنها والعودة إلى إحياء التراث القديم جذور الحضارة الأوربية باستعمال الطرز اليونانية والرومانية القديمة ، واستخدام هذه الطرز من جديد

وتقديم عمارة غير ملتزمة بأي من النظريات التي أفرزها "العمارة الحديثة" ، وهو ما اصطلح على تسميته بالعمارة ما بعد الحديثة " Post Modern Architecture " والتي يؤرخ لبدايتها مع منتصف السبعينات . هذا ويرى بعض النقاد والمحللين أن عمارة مابعد الحديثة تتمثل في استعمال أحد مظاهر العمارة الحديثة مثل المسطحات الزجاجية الكبيرة مع إضافة أو خلط مجموعة من الزخارف التاريخية القديمة مثل الأعمدة البواكي والعقود والكرانيش ... الخ . والباعث على استخدام هذه الزخارف والحليات والملامح الكلاسيكية هو إيجاد لغة اتصل بين العمارة وعامة الناس وذلك بتذكيرهم بملامح من الطرز التاريخية المعروفة لديهم .

عموما فقد بدأ استخدام مفهوم عمارة ما بعد الحديثة من خلال مقالات المعماري شارلز جنكز (Charles Jencks) ، ثم أخذ هذا المفهوم في الانتشار عالميا. ورغم اختلاف التفسير لهذا الاتجاه بين المفهوم الأمريكي الذي يراه من المنظور التاريخي وبين المفهوم الأوربي الذي يعني بإحياء الطابع القديم لمدن وقرى العصور الوسطى بما يحقق الشعور الوجداني حيث التركيز على تذكير الناس بماضيهم .. رغم هذا الاختلاف في التفسير فإن عمارة ما بعد الحديثة شملت غالبا هذه الاتجاهات :

1ـ التاريخية "إعادة إحياء الطرز الكلاسيكية" .

2ـ إحياء العمارة المحلية .

3ـ إحياء العمارة التقليدية (التلقائية) .

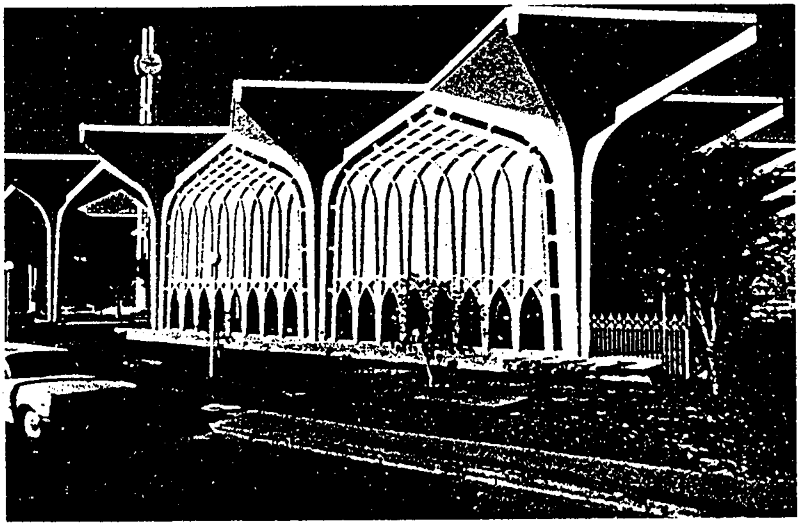
4ـ الاتجاه اللامعقول (الخرافي) .

5ـ فراغ ما بعد الحديثة .

1 ـ التاريخية "إحياء الطرز الكلاسيكية" :

بدأ ظهور هذا الاتجاه في الولايات المتحدة الأمريكية على يد بعض مشاهير العمارة في ذلك الوقت أمثال فيليب جونسون ، وبول رودلف ، وأيروسارنن ، وياماساكي ، حيث لجأ هؤلاء إلى محاولة نقل طرز تأريخية ووضعها على واجهات المباني. وكان أشهر هؤلاء في ذلك الاتجاه (ياماساكي) الذي استخدم العقود القوطية في محاولة تزينه للواجهات ، ووجد هذا الاتجاه مجالاً أوسع في إيطاليا حيث مازالت المباني التاريخية قائمة لها قيمتها ، واستطاع يامساكي بتحويره الأقواس القوطية إلى أشكال جديدة أن يحدث انبهاراً ساهم في جذب الانتباه .

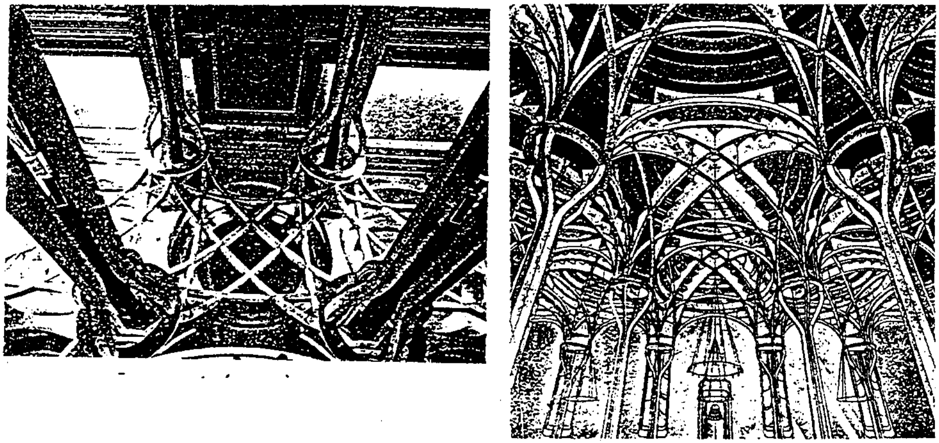
ومن أمثلة أعماله في المملكة العربية السعودية مطار الظهران (1959 ـ 1961) حيث استخدم عناصر من العمارة الإسلامية في تركيبات وتشكيلات جمالية وهي عبارة عن وحدات خرسانية سابقة التجهيز بشكل أعمدة عش الغراب Mushroom عند تجميعها تعطي شكل عقد إسلامي ، وجاء الفراغ الداخلي بشكل الفراغ الواحد ذي الوظائف المتعددة ، وساهمت الواجهات الزجاجية خلف العقود في تحقيق الاتصال البصري بين الفراغ الداخلي والخارجي (شكل 1) .



شكل 1: مطار الظهران . تصميم المعماري ياماساكيواستخدام عناصر من العمارة الإسلامية في تركيبات وتشكيلات جمالية

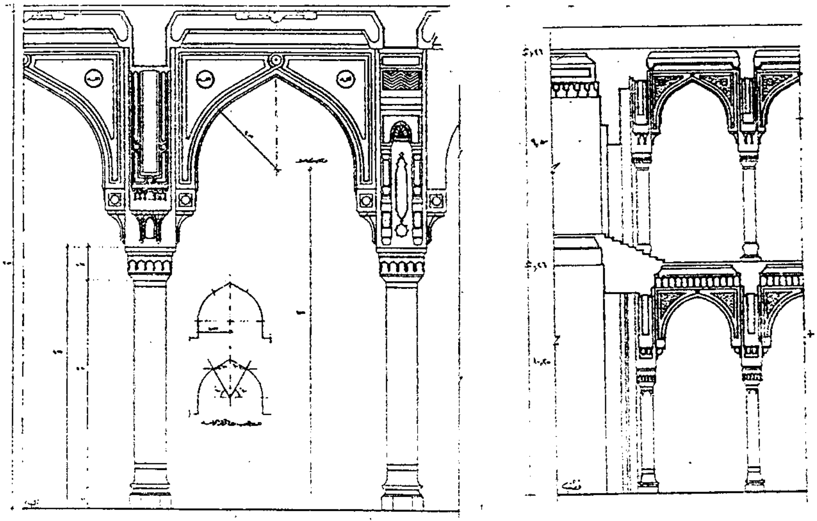
ومن الأمثلة أيضاً المركز الإسلامي في روما (1977) تصميم كل من باولو بورتوجيزي ، فينتوريو جيليبوتي ، سامي موساوي ، حيث حولت الأعمدة والعقود والقباب التقليدية إلى عناصر إنشائية رفيعة ورقيقة بخطوط انسيابية طولية ومنحية من الخرسانة المسلحة . وأصبح تشكيل الفراغ الداخلي يمثل نوعا من الغرابة والاندهاش وهو يمثل صورة من صور التعقيد والمتناقضات في تشكيل الفراغات الداخلية ، والتي نتج عن تجريد وتفريغ العقود وتحول الفراغ الداخلي

إلى غابة من العناصر الإنشائية الرفيعة والرقيقة وظهور الأفكار الحيزية وقباب المسجد التي لها مميزات القباب الإسلامية حيث المنحنى الخفيف المنتهي بنقطة والأربعة أقواس المركزية مع المنحنى المعاكس وكذلك الأضلع وتقاطعاتها (شكل 2) .



شكل 2 : المركز الإسلامي في روما. تصميم المعماري بورتوجيزي وتحويل الأعمدة والعقود والقباب التقليدية إلى عناصر إنشائية رفيعة ورقيقة.

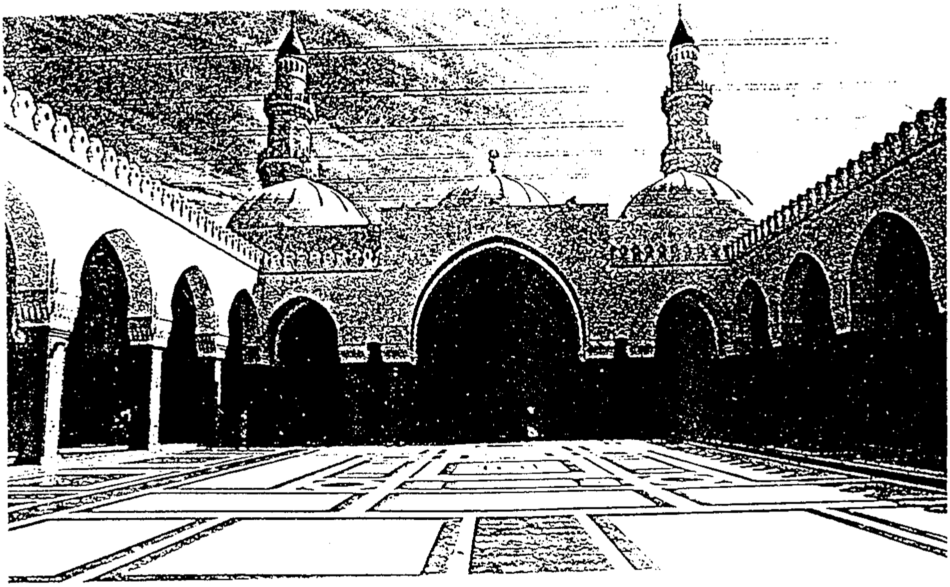
ومن الأمثلة في المملكة أيضا التوسعة الأولى والثانية للحرم المكي الشريف بمكة المكرمة والتي قام بها المعماري مصطفى فهمي باشا ، والفراغ الداخلي هنا كلاسيكي تم فيه استخدام العقود المخمسة ذات المركزين بالدور الأرضي



شكل 3 : الحرم المكي الشريف. تصميم المعماري مصطفى فهمي
باشا واستخدام ملامح إسلامية كلاسيكية في الفراغ

والعقود المدببة ذات المركز الواحد بالدور الأول وذلك في الأروقة التي أحاطت بالتوسعة العثمانية ، وتم استعمال العقود والأعمدة والبانوهات والجفوت والمقرنصات والشرفات وجميعها جاءت في نسب غاية في الدقة والتناسق والجمل. والمعالجة الفراغية هنا محاولة لإحياء الطرز الكلاسيكية الإسلامية (شكل 3) .

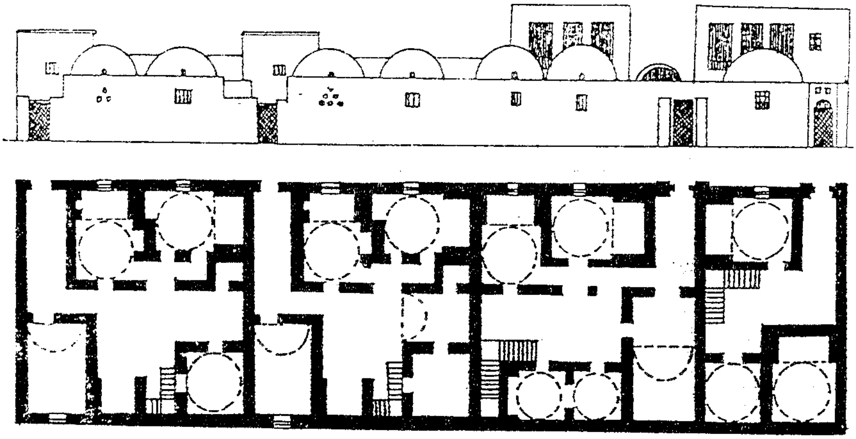
والمحاولة الجديدة في المملكة في هذا الاتجاه جاءت على يد المعماري عبد الواحد الوكيل الذي قام بتصميم عدد كبير من المساجد في كل من جدة والمدينة المنورة في محاولة لإحياء الطرز المختلفة في معالجة الواجهات والفراغ الداخلي حيث البناء بالطرق التقليدية للحوائط الحاملة والقبة والقبو واستخدامه مفردات العناصر التقليدية وتركيبات من طرز وملامح إسلامية معروفة . واستطاع الوكيل أن ينقل بذكاء ومهارة مجموعة من الطرز الإسلامية ذات الأصول المملوكية والعثمانية وذلك في شكل تكوينات جمعت بحساسية ودقة فنية أثارت الانبهار والدهشة . وقد جاءت الفراغات الداخلية لتحمل هذه الملامح التاريخية في معالجة الحوائط والأسقف والأرضيات حيث أظهر دقة وعناية تامة بالزخارف والنقوش وكذا الأرضيات والأسطح الداخلية للقباب والمحراب والمنبر وكلها أشكال ومعالجات تم اقتباسها من العمارة الإسلامية . وكان أهم ما تميزت به هذه الفراغات أنها جاءت في حدود المقياس الإنساني وذات علاقات واضحة وصريحة إضافة إلى جمال نسبها (شكل 4) .

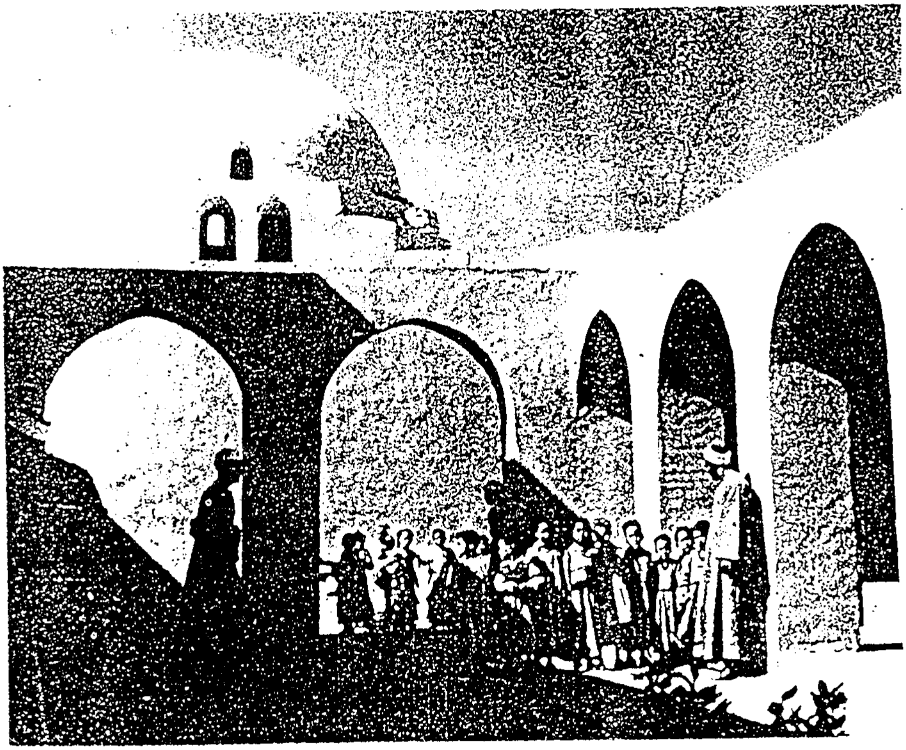


شكل 4 : أحد المساجد . تصميم عبد الواحد الوكيل واستخدام مفردات العناصر التقليدية وتركيبات من طراز وملامح إسلامية

2 ـ إحياء العمارة المحلية :

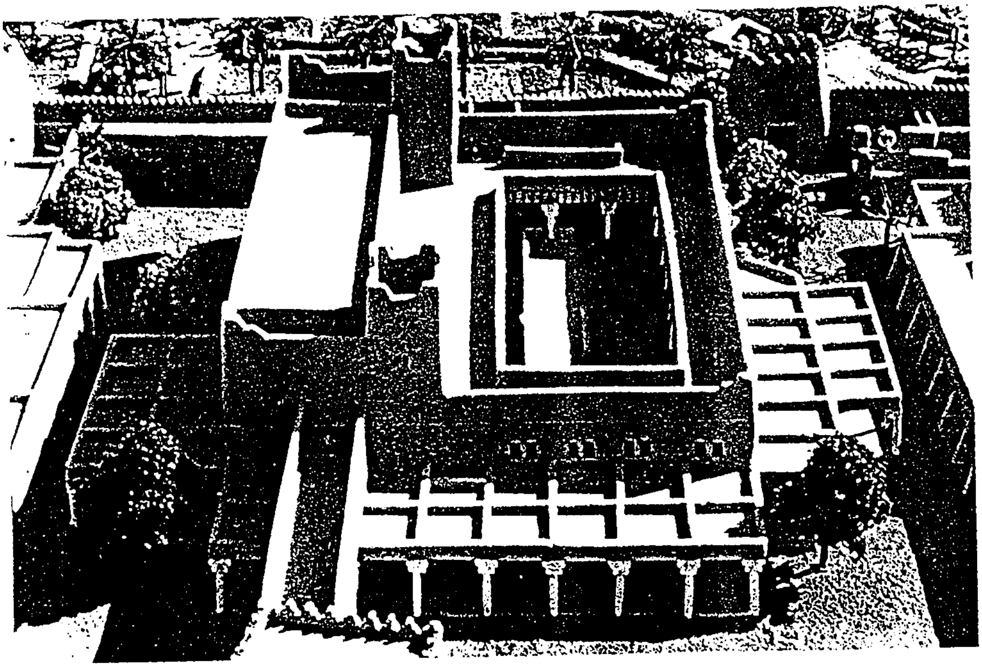
لا يخفى قادة هذا الاتجاه إعجابهم بما وصل إليه الفكر الإنساني من طرق مناسبة للتعامل مع المواد المحلية وطرق البناء التي تم توارثها عن الأجداد وصقلتها تجارب الإنسان عبر القرون والأزمان ، كذلك وجدوا في تركة الأجداد من التجارب والتشكيلات المعمارية مايمكن صياغته والانتقاء منه لسد احتياجات المجتمع الحديث . ومن قادة هذا الاتجاه المعماري حسن فتحي وتلميذه عبد الواحد الوكيل ، فقد استطاع حسن فتحي أن يستخدم أساليب بناء تقليدية من آلاف السنين ، واستطاع باستخدام مادة الطين عمل تشكيلات جمالية من الأقبية والقبوات قدمت عمارة محلية تختلف عن عمارة الحديد والزجاج وجاءت الفراغات الداخلية تبعا لذلك في حدود المقياس الإنساني وواضحة وصريحة ومعبرة عن أسلوب الإنشاء المتبع (شكل 5) .





شكل 5 : بعض أعمال المعماري حسن فتحي واستخدام مادة الطين في عمل تشكيلات جمالية من الأقبية والقبوات وتشكيل فراغات داخلية في حدود المقياس الإنساني .

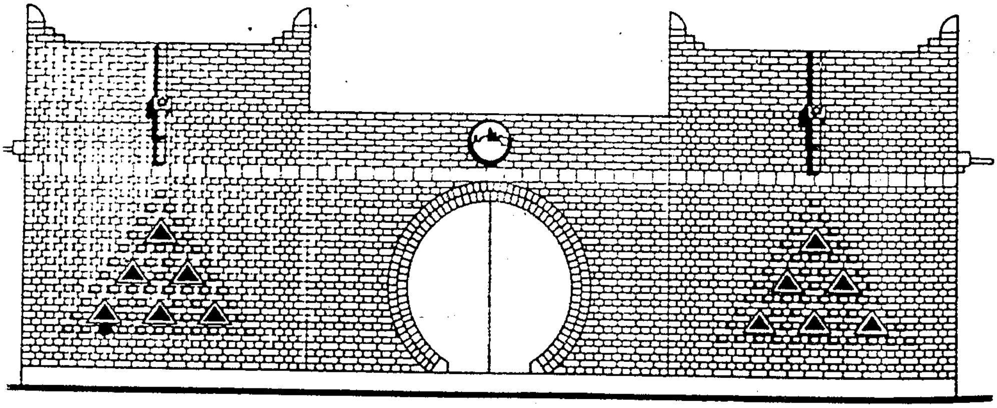
ومن أمثلة ذلك في المملكة قرية التراث الشعبي (الجنادرية) التي تقدمت بها مجموعة البيئة الاستشارية بشكلى نموذج مصغر لمدينة الرياض القديمة بكافة عناصر مبانيها وأسوارها وبواباتها ، وقد جاءت الفراغات معبرة عن البناء التقليدي المتبع حيث التزم المصمم بأسلوب البناء في العمارة المحلية (شكل 6) .

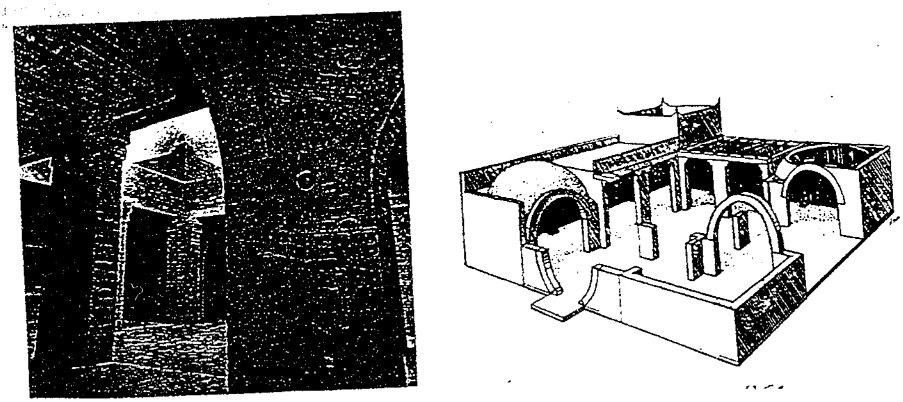


شكل 6: قرية التراث الشعبي (الجنادرية) بالرياض وإحياء العمارة المحلية الاتجاهات

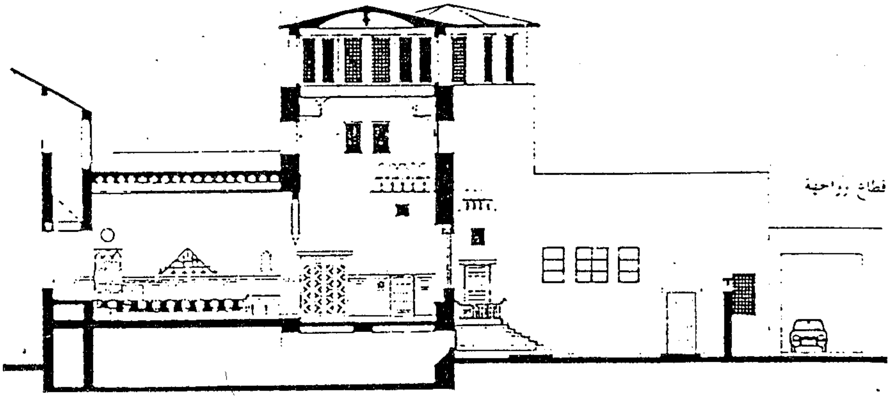
ومن الأمثلة أيضا جناح الهيئة الملكية للجبيل وينبع الذي تم بناؤه بنفس الأسلوب التقليدي حيث تم استخدام مادة الطين في أعمال البناء وتم تغطية

الأسقف بالقباب المرتكزة على عقود ، ولهذا جاءت الفراغات معبرة عن أسلوب الإنشاء بسيطة وواضحة وفي حدود المقياس الإنساني (شكل 7) . ومن الأمثلة أيضاً قصر الأمير في تبوك من تصميم المعماري حسن فتحي والذي جاء بنفس أسلوب العمارة الإسلامية الكلاسيكية حيث أستخدم المصمم كثيرا من مفردات هذه العمارة مثل القاعة والإيوان والشخشيخة إلى غير ذلك وجاءت الفراغات في حدود المقياس الإنساني (شكل 8) .





شكل 7 : جناح الهيئة الملكية للجبيل وينبع والبناء بالطين وتشكيل فراغات تقليدية في حدود المقياس الإنساني



شكل 8 : قصر الأمير بتبوك. تصميم حسن فتحي

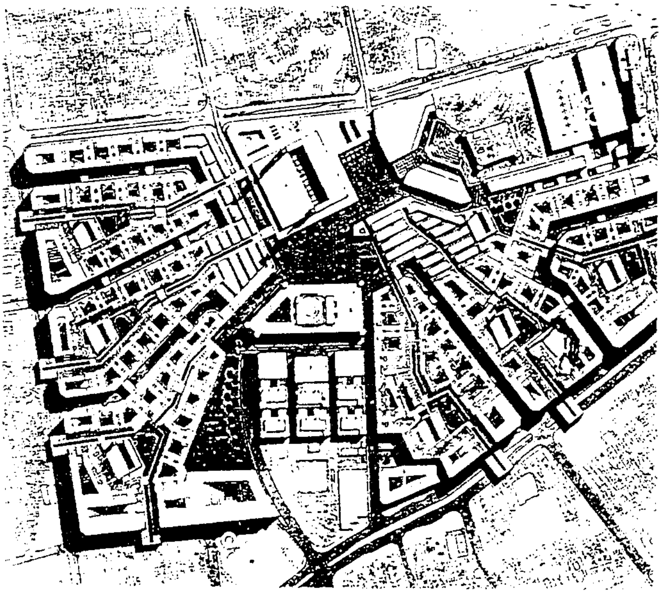
3 ــ إحياء العمارة التقليدية :

العمارة التقليدية أو هي عمارة متوافقة مع الظروف الطبيعية والاجتماعية وتستخدم مواد البناء الطبيعية وطرق وأساليب الإنشاء المتاحة في المنطقة لذلك يطلق عليها أحياناً العمارة الوطنية National Architecture ، فالعمارة التقليدية في إنجلترا مثلاً متميزة باستعمال الطوب الأحمر في بناء الحوائط واستعمال الأسقف الجمالونية ، كما أن هناك بعض الأماكن في المملكة العربية السعودية متميزة باستخدام مادة الطين .

ومن أمثلة إعادة العمارة التقليدية في "أوربا" مشروع الإسكان لطلبة جامعة سيري Surrey في إنجلترا حيث تم بناء المساكن بنفس الصورة القديمة بتجميع المساكن والفراغات بنفس الطريقة التي عليها مساكن الريف الإنجليزي . وكانت قناعة أصحاب هذا الاتجاه تكمن في أن استخدام مفردات وتشكيل المباني والفراغات في العمارة التقليدية (الوطنية) في أعمالهم هي أسهل وأنسب الطرق للاتصال والتخاطب مع مجتمع يبحث عن أصوله وجذوره .

والأمثلة على إعادة إحياء العمارة التقليدية في المملكة العربية السعودية بشكل مبانيها المميز وتخطيطها العمراني القديم يمكن أن نراه في مشروع منطقة قصر الحكم بالرياض ــ واحد من مشاريع مجموعة البيئة الاستشارية ، حيث جاءت فكرة التخطيط مستوحاة من صورة مدينة الرياض القديمة ، حيث جعل المسجد نواة المنطقة مع تصميم القطاعات السكنية بما فيها من ممرات وفراغات

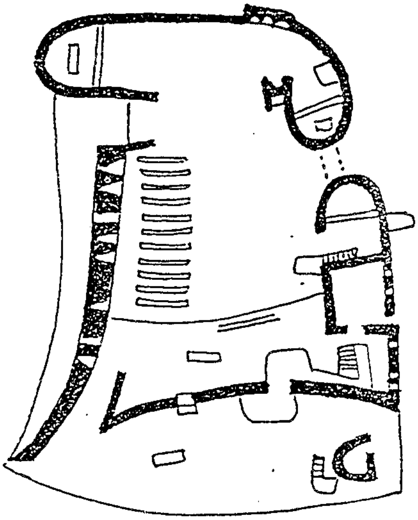
بشكل إشعاعي من المركز إلى حدود المنطقة لتنتهي ببوابات بنفس الشكل التقليدي لبوابات مدينة الرياض القديمة وجاءت الفراغات الداخلية أقرب ماتكون إلى الفراغات التقليدية وتميزت بأنها في حدود المقياس الإنساني مع الوضوح والبساطة (شكل 9) .

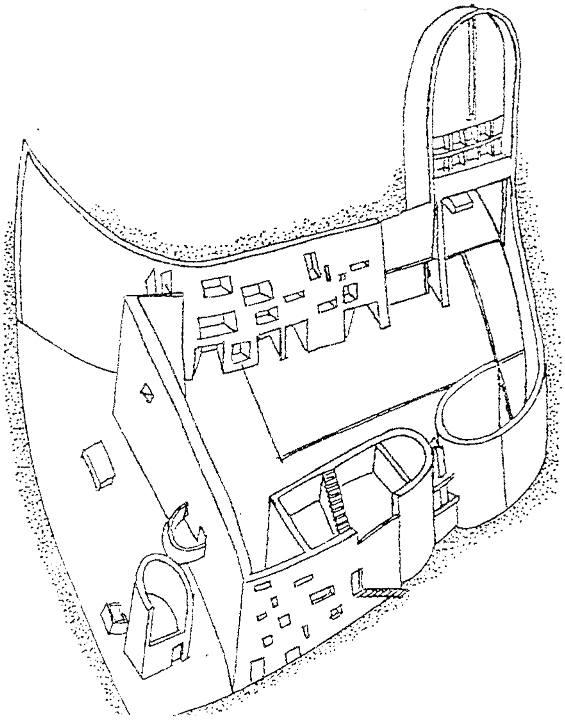


شكل 9: مشروع منطقة قصر الحكم بالرياض ، أحد مشاريع مجموعة الهيئة الاستشارية وإحياء العمارة التقليدية

4 ــ الاتجاه اللامعقول (الخرافي) :

هذا الاتجاه يمثل نوعا من الشطط في التفكير وهي ظاهرة ينظر إليها على أنها خروج عن المألوف ومحاولة للظهور يعتنقها البعض ربما لظروف شخصية أو اجتماعية وربما نفسية وإن كان الأغلب أنها نوع من التمرد والخروج عما هو مألوف ، ولهذا تأتي الأعمال غامضة وفي شكل رموز يحتفظ أصحابها بمعناها ومغزاها دون أن يكون هناك مقدرة لدى الآخرين لمعرفة ما وراء هذه الأفكار . وهذا اتجاه نراه في كل الفنون بما فيها العمارة ولعلنا نلمس ذلك في أعمال واحد من أشهر المعماريين أمثال لوكوربيزيه في كنيسة رونشان بفرنسا حيث التشكيلات والتكوينات والفراغات غير المفهومة (شكل 10) .



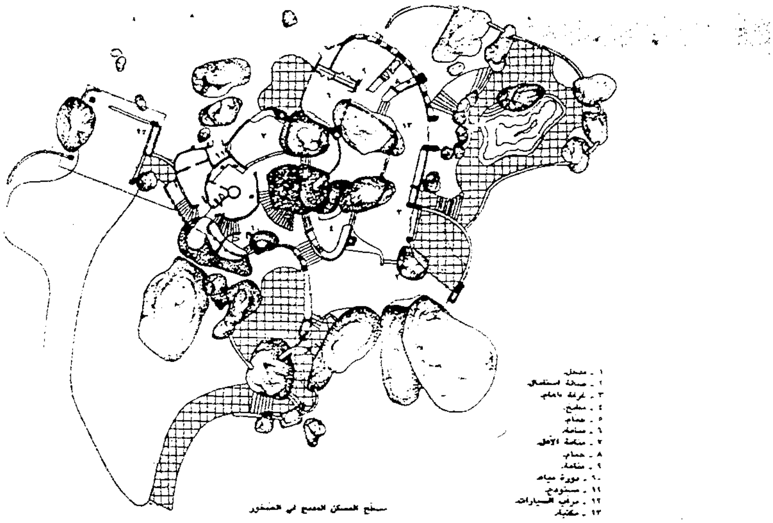


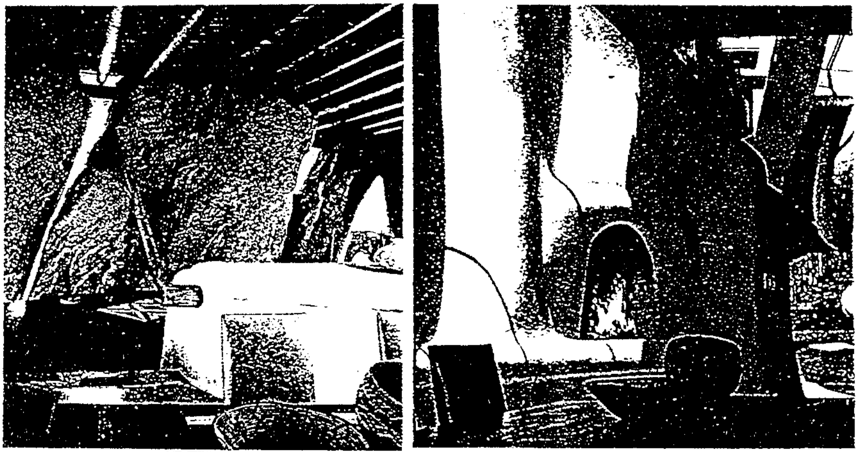
شكل 10 : كنيسة رونشان للمعماري لوكوربيزييه والفراغ اللامعقول

وهناك أعمال أخرى غير تلك أثارت الدهشة والغرابة لجأ إليها المعماريون وهي التي كان كثيرا مايصعب فهمها إلا من أصحابها حيث ترتبط في صورها بالعقل الباطن للمعماري ، ولهذا كانت المباني غريبة في أشكالها وفي تشكيل فراغاتها الداخلية .

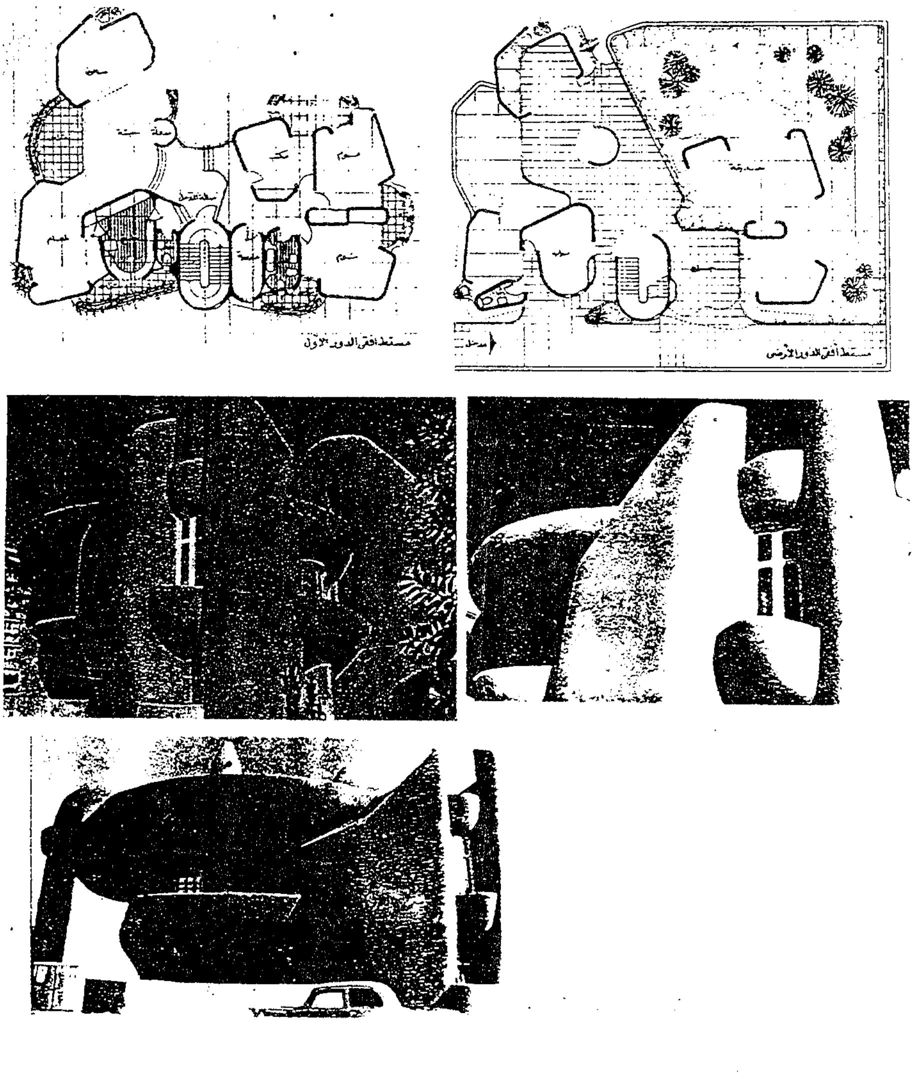
ومن الأمثلة الحديثة لذلك المسكن الذي صممه المعماري تشارلز فورمان في مدينة كيرفري بولاية أريزونا (أمريكا) في منطقة جبلية حيث جاء المسكن في صورة غريبة غير مألوفة ويعبر فعلا عن نوع من الشطط ومحاولة الظهور بأي شكل . والغريب هو استخدامه لمادة الخرسانة في هذه المنطقة الصخرية وتركه للأحجار ، والأغرب من ذلك تركه لبعض الشقوق بين الصخور كماهي كمنفذ للضوء واستخدامه للأخشاب في أعمال التسقيف في أسلوب خلط غير مألوف ، ثم جاءت الفراغات أكثر غرابة ودهشة (شكل 11) .

ومن الأمثلة في هذا الاتجاه أيضا فيلا بدران مسكن خاص بالقاهرة من تصميم الحماقي وبكري ، وفي هذا المبنى لجأ المصمم إلى تصميمه في شكل غريب يلفت الانتباه حيث شكلت الفراغات الداخلية بطريقة غير منتظمة مدعيا بذلك محاكاة الطبيعة في مكان ليس من طبيعته الطبوغرافية ما يدعو إلى ذلك حيث تم اللجوء إلى الزوايا الغريبة وتلافي الخطوط المستقيمة لتكوين الفراغات ، ولم يتقيد المصمم في عملية التصميم بأي مباديء للانتفاع ولكن مجرد استعراض وتحد لكل الأعراف وخروج عن المألوف (شكل 12) .





شكل 11 : مسكن من تصميم تشارلز فورمان والفراغات الغريبة واللامعقولة.



شكل 12 : فيلا بدران بالقاهرة والفراغات الغريبة والامعقولة

ومن الأمثلة في المملكة فندق إنتركونتننتال بمكة المكرمة فهو يمثل نوعا من اللامعقولية في تصميم فراغاته الداخلية فهو صورة من صور الغموض حيث يعجز المشاهد لأول مرة إدراك فراغاته وعلاقاتها بعضها ببعض سواء على المستوى الأفقي أو الرأسي بجانب تداخلاتها الغريبة والمدهشة . كما تأتي المعالجة المتغيرة في الحوائط والأرضيات لتؤكد هذا الاتجاه. فالتنوع بين النعومة والخشونة يأتي دون مبرر سواء في الحوائط أو الأرضيات . كما أن تغير المناسيب على المستوى الأفقي والرأسي جاء في صورة تثير الانتباه والغرابة وكأن هذا هو الهدف المنشود . والصورة في مجملها خروج عن المألوف ومحاولة للاستعراض والظهور .

5 ــ فراغ مابعد الحديثة :

كما تبين من الاتجاهات السابقة لعمارة مابعد الحديثة أن الفراغات الداخلية كانت ضمن هذه الاتجاهات فلم يكن الاهتمام بالشكل الخارجي فقط ، وبجانب ذلك كان هناك اتجاه آخر منفصل يعني بالفراغ في عمارة ما بعد الحديثة حيث لم يكن مرضياً للمهتمين بها أن يأتي موضوع الفراغ الداخلي ضمناً في هذه الاتجاهات . ولم يكن مرضياً لهم أيضاً الأفكار المعمارية للفراغ التي تبلورت من العمارة الحديثة Modern Architecture أو العمارة الحديثة المتأخرة Late Modern Architecture ، ولهذا كان لديهم هدف لتطوير الفراغ بدلاً من

الفراغ المطلق وكانت دوافعهم إيجاد الغموض والتنوع والاندهاش والانبهار في الفراغات بدلا من الأفكار التي بنيت على الفراغ ذي الخواص الموحدة وذلك للعمارة الحديثة . ومع رفضهم لهذه الأفكار وخاصة فكرة الفراغ المتجانس إلا أن بعض الأفكار المتعلقة بالفراغ الداخلي خاصة أفكار فرانك لويد رايت ولوكوربيزييه بقيت معترفا بها خاصة الفراغ ذا الطبقات المسطحة Layered Shallow Space التي أمكن تطويرها في الأفكار الجديدة للفراغ في عمارة ما بعد الحديثة إلى الفراغات المتداخلة ذات الطبقات Interpenetration and Layered Spaces . وكان الهدف من وراء ذلك هو إيجاد نوع جديد من الفراغات التي تتصف بالغموض والتعقيد والتي تدعوا إلى الدهشة المليئة بالمفاجئات ولهذا جاءت الأشكال الهندسية ممثلة في النصف دائرية والنصف بيضاوية والنصف مستطيل وبالأحرى ظهور مفهوم أنصاف الأشكال Semi Forms بدلا من الأشكال الكاملة التي تتطلب تكملة الشكل ذهنيا . والهدف غالبا من وراء ذلك هو زيادة الحيرة والدهشة والتعقيد بالنسبة للشخص الزائر للمبنى . وتطور تبعا لذلك ما يسمى باللعبة المعمارية المحيرة Architectural Chess وكل هذا أسهم في تأكيد الغموض ووجوب استعمال الشخص الزائر لأحاسيسه لتفهم طبيعة الفراغ . وقد انعكس ذلك في استعمال مسطحات بيضاء ذات كتل ضخمة بزوايا مختلفة ، وكذلك استعمال الممرات بارتفاع دورين وإحداث غرائب في الفراغ الداخلي بعمل فتحات غير منطقية في الحوائط واستعمال المرايا في أركان المبنى .

كما تميز الفراغ الداخلي أيضا بأنه ذات صبغة تاريخية وغير محدد وغامض إضافة إلى الفراغات المتحولة Transformational بالنسبة لأجزاء المبنى ككل ، كما

ظهرت أيضا الفراغات غير الواضحة الحواجز **Unclear boundaries** التي يمكن أن تمتد بدون أي قيود أو حدود .

وكما ذكر فقد ظهر مفهوم الفراغات المتعددة الطبقات **Layerd Spaces** والفراغات ذات التكوينات أو التركيبات المضغوطة **Compact Composition** ، حيث تميزت بعض الفراغات بوجود المسطحات الممتدة والمتطابقة بعضها مع بعض التي هي امتداد لأفكار لوكوربيزييه والتي تجسدت في مترل لاروك **La Rocke house** ، كما ظهر الفراغ المائل بزوايا مختلفة **Skew or distorted spaces** والمتميز بالزوايا الحادة التي تزيد من حدة المنظور كما هو واضح في أعمال فينتوري .

وقد كان هناك توجه في الاسترسال في تطبيق مفهوم لوكوربيزييه المتعلق بالتكوينات أو التركيبات المضغوطة والذي ظهر جليا في أعمال كل من فينتوري ووايزمان وذلك عندما حرصا على تلاصق العناصر الخرسانية الضخمة بعضها ببعض . وقد طبق هذا المفهوم بالنسبة للأحجام **Volumes** الوظيفة **Function** ، الإنشاء **Structure** ، والفراغ **Space** .

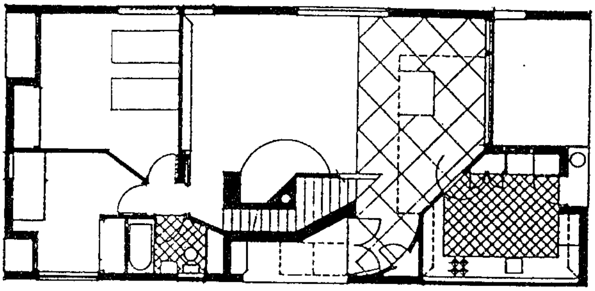
وهناك مجموعة أخرى من الخصائص التي تميزت بها الفراغات في عمارة ما بعد الحديثة وهي محاولة تحسين أو زيادة جودة الفراغ الداخلي وذلك عن طريق الخداع بتحوير الوحدات الأساسية بطريقة أو بأخرى مما يثير الدهشة والاستغراب وخاصة فيما يتعلق بالأعمدة والعناصر الإنشائية كما فعل بورتوجيزي في المركز الإسلامي بروما ، كما استعملت الدهانات ذات الألوان المختلفة لإبراز العناصر الإنشائية وللتأكيد على أنها عناصر حاملة **Load bearing**

إلى جانب طلاء أجزاء أخرى من المبنى لإبراز الوظائف الميكانيكية أو لتحقيق عنصر الجمال وربما بدون سبب . وكثيرا ما كان هناك مبالغة في إظهار العناصر الإنشائية في الفراغ الداخلي وذلك بإظهار الأعمدة والكمرات بشكل واضح داخل الفراغ ، وقد لجأ المعماري وايزمان إلى هذا الأسلوب إضافة إلى استعمال أسلوب الإضاءة العلوية **Skylighting** .

هذا ويمكننا توضيح هذه الأفكار بشيء من التحديد كما يلي :

1 _ الفراغات ذات المحاور المنحرفة والاتجاهات المتغيرة :The shifted axis

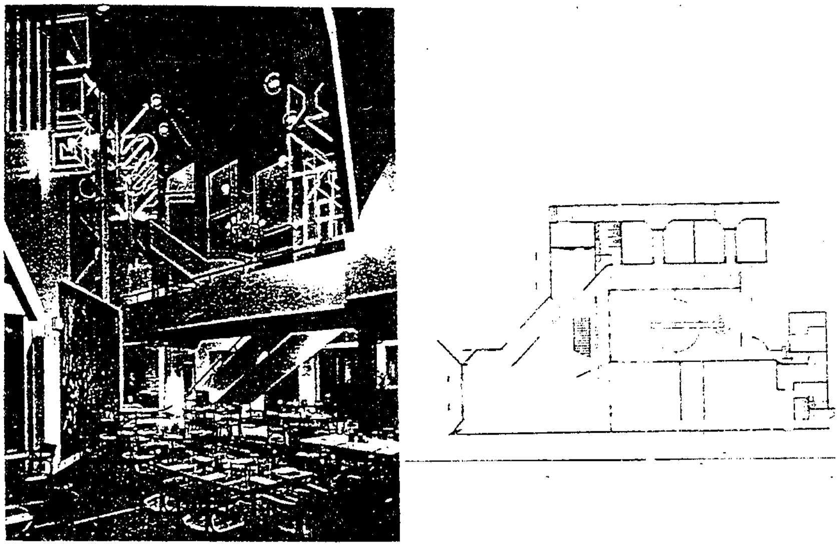
يعتبر المعماري روبرت فينتوري **Robert Venturi** أول من اهتم بهذا النوع من الفراغات الغامضة **Ambiguous Space** ويظهر ذلك في منزل والدته **Chestnut hill** حيث المحاور المنحرفة والاتجاهات المتغيرة وذلك بهدف تحقيق الإثارة في الفراغ (شكل 13) .



شكل 13 : منزل والدة فينتوري وظهور المحاور المنحرفة والاتجاهات المتغيرة

2 ـ الفراغات ذات الطبقات والمندمجة Elision and Layering :

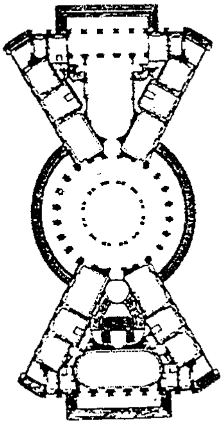
ويظهر هذا الاتجاه في أعمال المعماري وليام مور Willam Moore في مشروع Faculty-Club (شكل 14) وفي هذا المشروع استرداد أكثر لأفكار كل من لوكوربيزييه وفرانك لويد رايت في الفراغات ذات الطبقات المسطحة Layered shallow space ولكن مور حاول تحقيق الفراغ التجريدي الذي يحاول أن ينفذ إلى الخارج، غير أن الغموض سمة هذا الفراغ نتيجة لاندماج عناصره المختلفة .



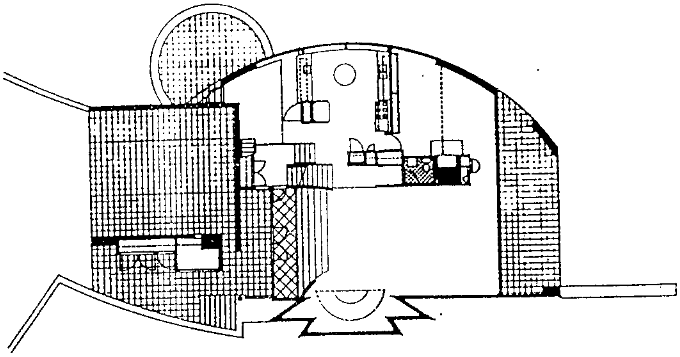
شكل 14 : مشروع Faculty-club للمعماري وليام مور والغموض في شكل الفراغ

3 ـ الفراغات المائلة والوترية Skew and Diagonals :

يظهر هذا الاتجاه في روبرت فينتوري Robert venturi عام 1919م في مشروع Brent house (شكل 15) حيث لجأ المصمم إلى عمل النوافذ الركنية على شكل Zigzag مع انحراف الفراغ ، كما ظهر أيضا في أعمال المعماري شارلز مور Charles Moore في مشروع Stem house (شكل 16) ، حيث لجأ إلى عمل تقاطع أو تصادم شبكي للزوايا الحادة . والغريب أن هذه الأعمال ظهرت منذ زمن بعيد في أعمال جيرمان بيفراند German Beffrand عام 1712م حيث دمج الأشكال الخاصة بزوايا منفرجة متقاطعة وذلك في أحد القصور في فرنسا (شكل 16) .



شكل 15 : Brant House تصميم روبرت فينتوري وظهور النوافذ الركينة



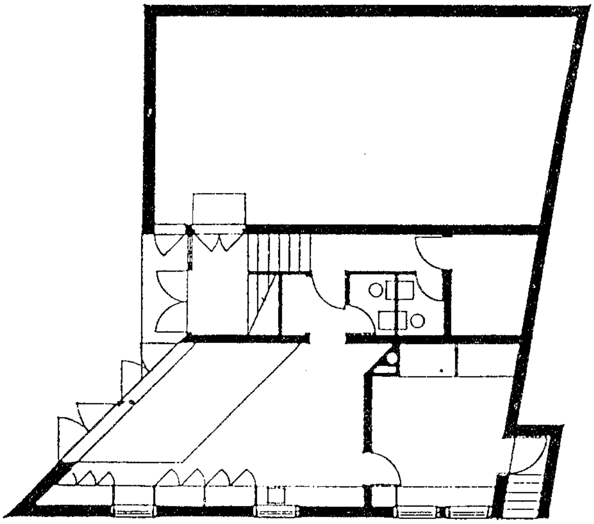
شكل 16 : أحد القصور بفرنسا من أعمال جيرمان بيفراند (1712) وظهور الزوايا المنفرجة المتقاطعة

4 ـــ الفراغات المتحولة بين الإيجاب والسلب

: Positive / negative Reversals

حيث التناقضات الغريبة بين المداخل والمخارج في المبنى وكذا التحول الظاهر بين الخشن والناعم وذلك في اختلاف الملمس بين العناصر ،

وقد أوضح روبرت فنتوري ذلك في كتابه Complexity and contradiction الذي أوضح فيه كثيرا من هذه التناقضات الغريبة . وأشهر الأمثلة على ذلك مشروع روبرت فنتوري نفسه في بنسلفانيا 1960م Nurses Building (شكل 17) والذي يعتبر صورة من صور التناقضات .

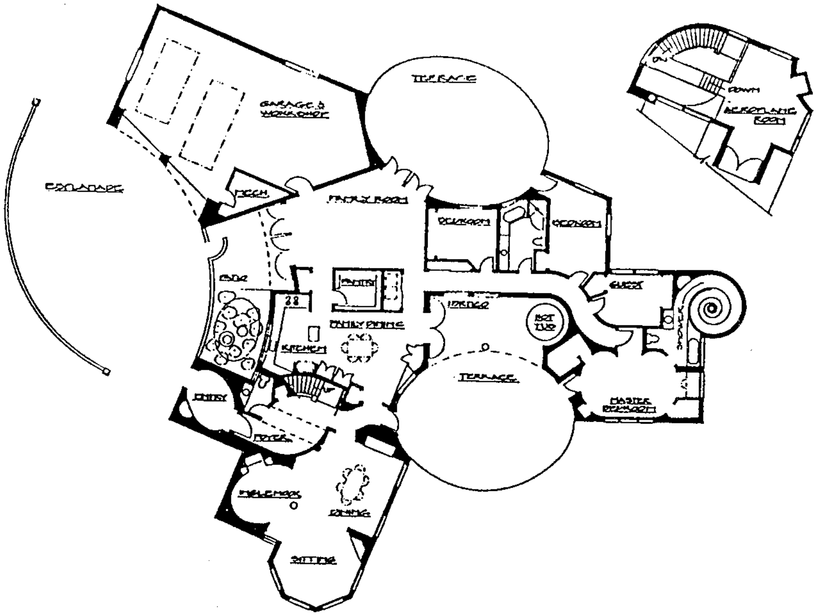


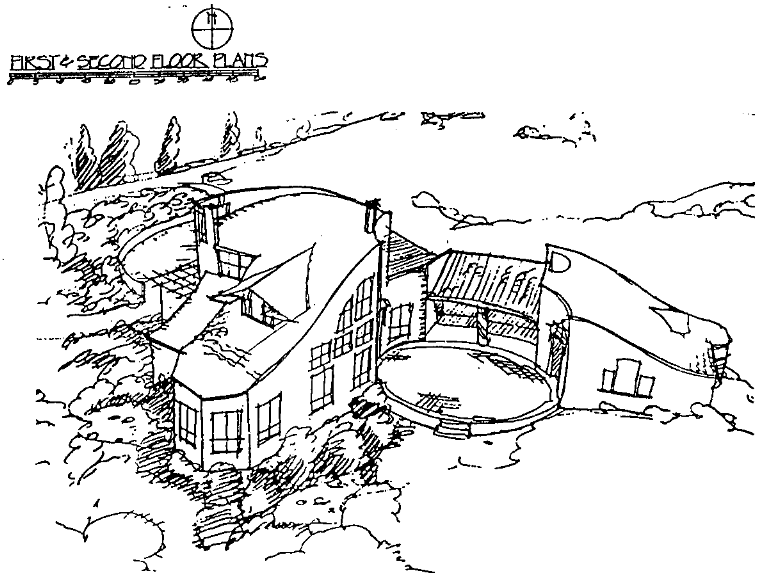
شكل 17 : Nurses Building أعمال روبرت فنتوري والفراغات المتحولة بين الإيجاب والسلب

5 ـــ الفراغات أنصاف الأشكال المدهشة

: Semi -Forms Structured surprise

في هذا الاتجاه تظهر المنحنيات المختلفة وأنصاف الأشكال بطريقة غريبة ومحيرة وفي مواقع مختلفة من المبنى ، وكذلك استخدام الألوان بطريقة غريبة تثير الدهشة والغرابة . ويظهر هذا الاتجاه في أعمال المعماري توماس جوردن Thomas Gordon في مشروع Richard long house (شكل 18) الذي استخدم فيه أنصاف الأشكال بطريقة غريبة وبدون سبب معقول .





شكل 18 : Richard Long House من أعمال المعماري
جوردون واستخدام أنصاف الأشكال

التجربة السعودية في الاتجاهات التصميمية للفراغات الداخلية لعمارة ما بعد الحديثة :

مما لاشك فيه أن المملكة العربية السعودية قد فتحت أبوابها للاتجاهات والفلسفات المعمارية المختلفة التي يمكن أن يراها كل من يشاهد مدن ومناطق المملكة المختلفة حيث لم تضع المملكة قيودا على هذه الأفكار ، فكانت التعددية

في التصميم التي أفادت في جوانب كثيرة بجانب دورها السلبي على العمارة السعودية في بعض الأحيان عندما كانت تصمم كثير من المشروعات من قبل مكاتب استشارية أجنبية تغفل عن جهل أو عمد قيم وعادات وتقاليد المجتمع السعودي . وتكون النتيجة في بعض الأحيان عمارة غريبة غير مألوفة لاتعبر عن الهوية أو الملامح أو السمات المميزة للعمارة السعودية . وكما ذكرنا في البداية أن عمارة ما بعد الحديثة كانت ذات اتجاهات مختلفة مثل التاريخية (إحياء الطرز) والمحلية ، والتقليدية ، واللامعقول (الخرافي) وأن هذه الاتجاهات عنيت بالشكل الخارجي كما عنيت أيضا بالفراغ الداخلي، وإلى جانب ذلك كان هناك اتجاه منفصل وهو فراغ ما بعد الحديثة الذي تمثل في عدة اتجاهات أوضحها البحث، ظهر بعضها في كثير من المشروعات في المملكة العربية السعودية وسوف يستعرض البحث بعضا منها :

1 ــ الفراغات أنصاف الأشكال المدهشة :

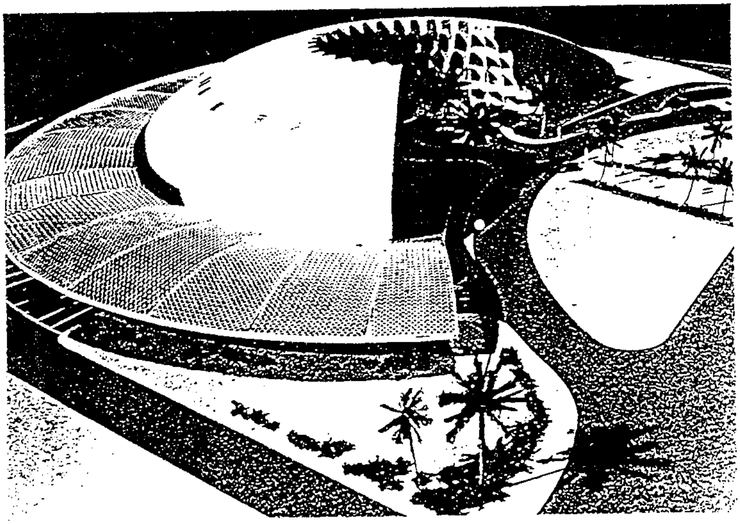
:Semi-Forms structured Surprise

كان لمكتب المعماري زهير فايز أحد أشهر المكاتب المعمارية السعودية في المملكة باع كبير في تقديم مجموعة من المشروعات التي تحمل هذه الأفكار وربما كان ذلك بسبب خلفية العاملين معه من الأمريكان والإنجليز وميلهم إلى تقديم أعمال استعراضية غير عادية تثير الانبهار والدهشة وغالبا ما تكون مجرد وميض ثم تخبوا إلى لاشيء .

ـ مبنى الإدارة العامة للموانئ (الرياض) :

وهو مبنى مكاتب مكون من أربعة طوابق ، والشكل العام للمبنى كما يعبر عنه المصمم عبارة عن قبة إسلامية كبيرة استقطع المصمم جزء منها وفرغت من الداخل لتكون فراغا سماويا كبيرا تطل عليه المكاتب التي نحتت فتحاتها بشكل مقرنصات .

والملاحظ أن تشكيل الفراغ هنا زائف ومدهش في شكله العام حيث يأتي في شكل قبة غير مكتملة . ومما لاشك فيه أن تغطية مبنى من أربعة طوابق بهذا الشكل طريقة غير منطقية وزائفة . فالقبة شكل فراغ لتغطية فراغ واحد . وفي حالة هذا المبنى فقد وجدت فراغات غير مستعملة تحت منحنى القبة بطريقة استعراضية بحثه بعيدة عن الوظيفة ، ويمكن القول أن الشكل الخارجي والفراغ الداخلي كلاهما اتجه إلى التشكيلية ومحاولة الانبهار وإيجاد مشاعر من الدهشة لدى المشاهد (شكل 19) .

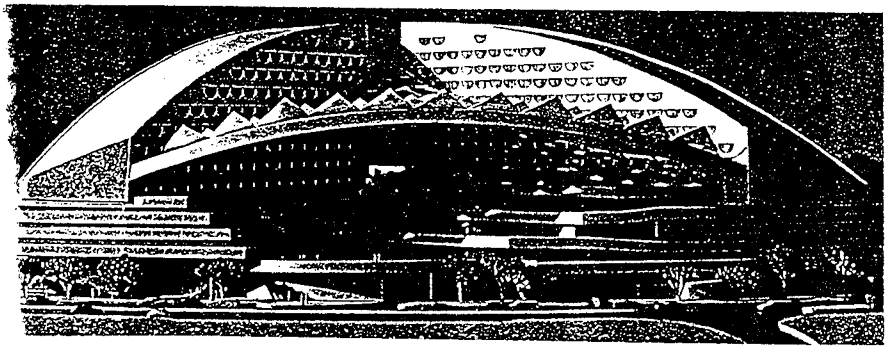


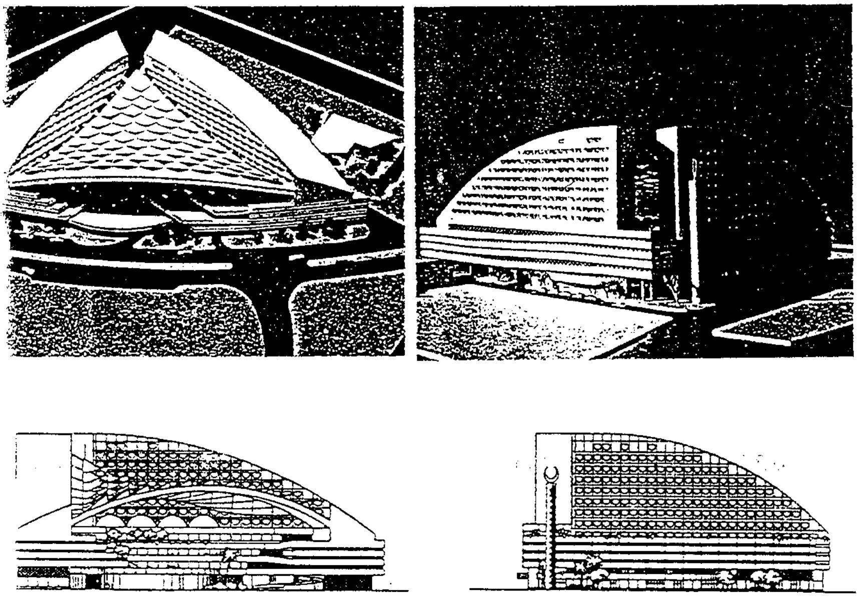
شكل 19 : مبنى الإدارة العامة للموانئ (الرياض) من أعمال المعماري زهير فايز واستخدام اتجاه أنصاف الأشكال و المدهشة

ـ محطة النقل الجماعي (سابتكو) بالمدينة المنورة :

المبنى عبارة عن مجمع متعدد الاستعمالات يشمل محطة نهائية للأتوبيسات ومركز تسويق ومسجدا ومبنى مكاتب وجراجا متعدد الأدوار . والشكل العام للمبنى كما يعبر عنه المعماري (زهير فايز) عبارة عن كتلتين تنحدر

نهايتهما العلوية وبينهما مظلة واقية ذات القطع المتراكبة ، والمبنى بهذا الشكل ابتعد عن الوظيفية إلى محاولة استعراض الشكل حيث إن الفراغ الداخلي وجدت به فراغات يصعب استغلالها في أدوار المبنى المختلفة بصورة الأشكال غير المكتملة ، كما أن الشكل المقلوب للفتحات (الأقواس إلى أسفل) التي تظهر في داخل الفراغ وخارجه تأتي لتضيف غرابة ودهشة للمشاهد وهي محاولة للاستعراض (شكل 20) .



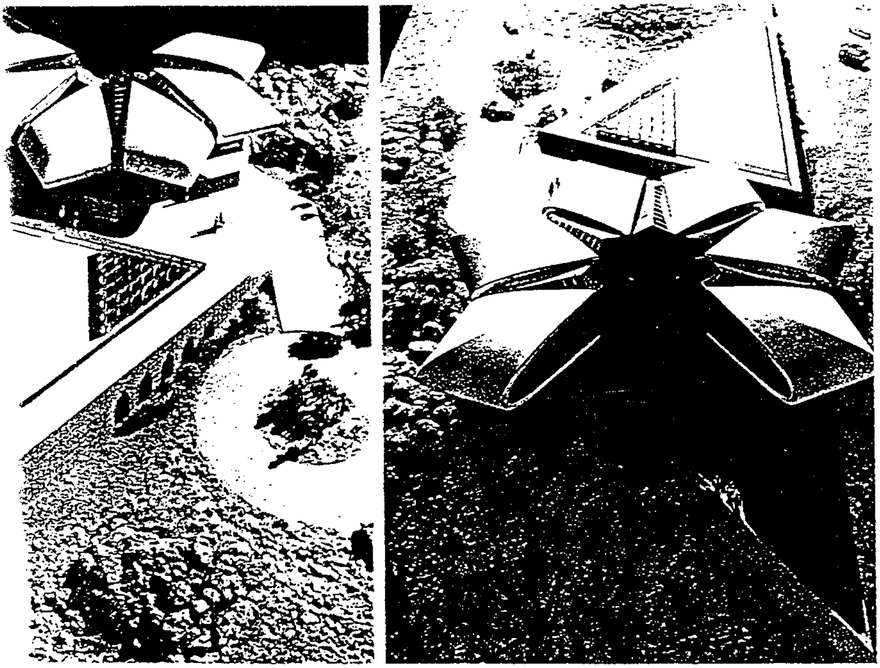


شكل 20 : محطة النقل الجماعي (سابتكو) المدينة المنورة واستخدام اتجاه أنصاف الأشكال. أعمال زهير فايز

ـ استراحة خاصة بالطائف :

وهي استراحة خاصة في منطقة جبلية مطلة على الوادي ، وفي هذا المشروع قام المصمم بتشكيل فراغات المعيشة والطعام وأجنحة النوم في ست قطع نحتية تشكل في مجموعها أنموذجا لزخرفة فنية إسلامية بسيطة لنجمة ثمانية الرؤوس ، استعيض بالقطعتين الناقصتين منها ببلكونة مثلثة الشكل (شكل 21) .

والمبنى يمثل نوعا من الغرابة في شكله وتغطيته والأشكال غير المكتملة، وظهور الزوايا الحادة داخل الفراغ نوعا من التحدي لما هو مألوف ومحاولة إيجاد نوع من الغموض والانبهار والدهشة في نفس الوقت بأسلوب استعراضي واضح.



شكل 21 : استراحة خاصة بالطائف. أعمال زهير فايز واستخدام أنصاف الأشكال المدهشة

ـ قصر طويق بالرياض :

والمشروع صمم على شكل جدار ضخم مأهول يلتف ليحيط بالحديقة الداخلية حاميا إياها من العوامل الطبيعية (شكل 22) ويمثل الجدار الذي يتراوح سمكه بين 7 ، 13م ويصل ارتفاعه إلى 12 م جسم القصر الأساسي . وتنساب ثلاث خيام حول هذا الجدار مشكلة مجموعة من الفراغات أنصاف الأشكال . والتشكيل الفراغي للمبنى غير المنتظم أو الطبيعي في تشكيله (Organic) أسهم في إيجاد نوع من الانبهار والدهشة حيث وجد كثير من الفراغات غير المكتملة والمدهشة . والمبنى تصميم الاستشاريين أوتو وعمرانية .

2 ـ الفراغات ذات الطبقات المندمجة : Elision and Layering

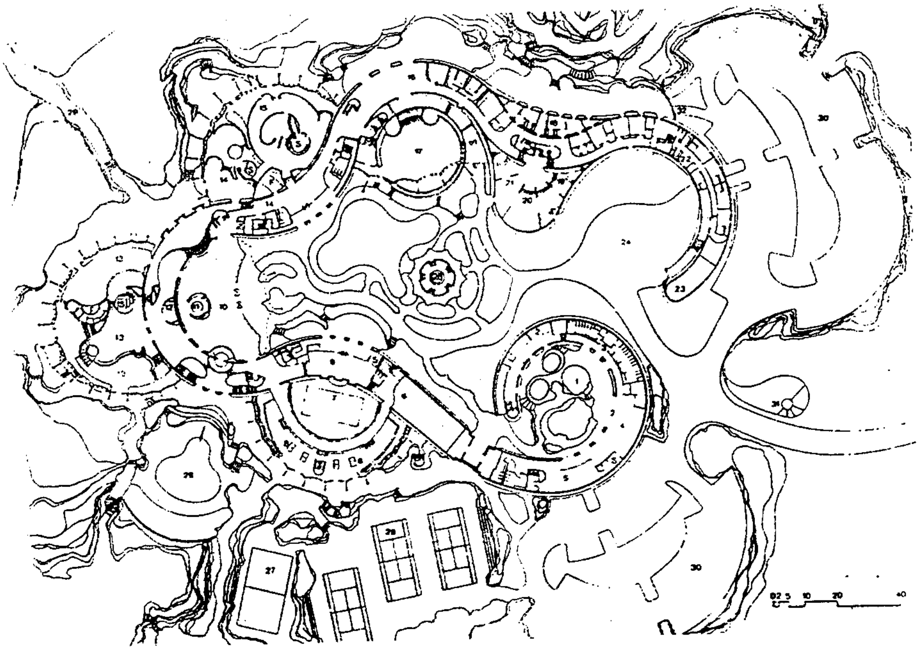
ظهر أيضا هذا الاتجاه في كثير من المشروعات التي صممت حديثا بالمملكة نذكر بعضا منها :

ـ مبنى وزارة الداخلية بالرياض :

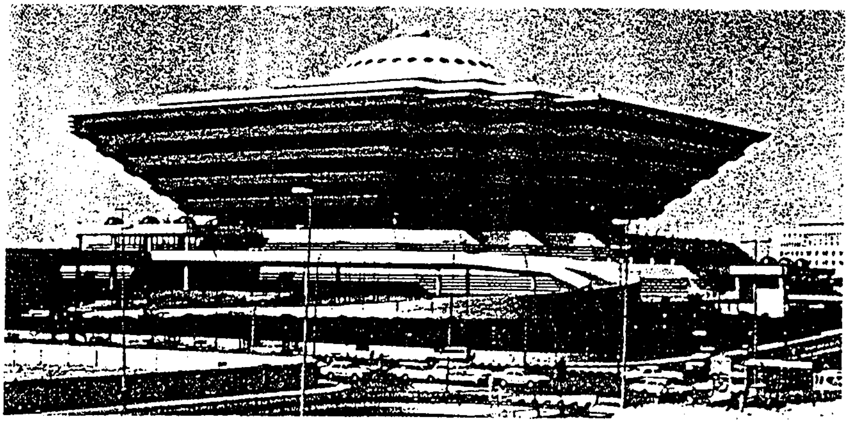
يأتي هذا المبنى في شكل هرم مقلوب (شكل 23) أشبه بمبنى متحف الفنون الحديثة في فنزويلا تصميم المعماري أوسكار نيماير عام 1955م .

يتكون مبنى وزارة الداخلية من مجموعة من الأدوار تفتح على فراغ داخلي ضخم في شكل طبقات ، وهو أشبه بأعمال لوكوربيزييه وفرانك لويد رايت في

الفراغات ذات الطبقات المسطحة Layered Shallow Space التي أمكن تطويرها إلى الفراغات ذات الطبقات والمندمجة Interpentration and Layerd Space .



شكل 22 : قصر طويق بالرياض والفراغات أنصاف الأشكال المدهشة



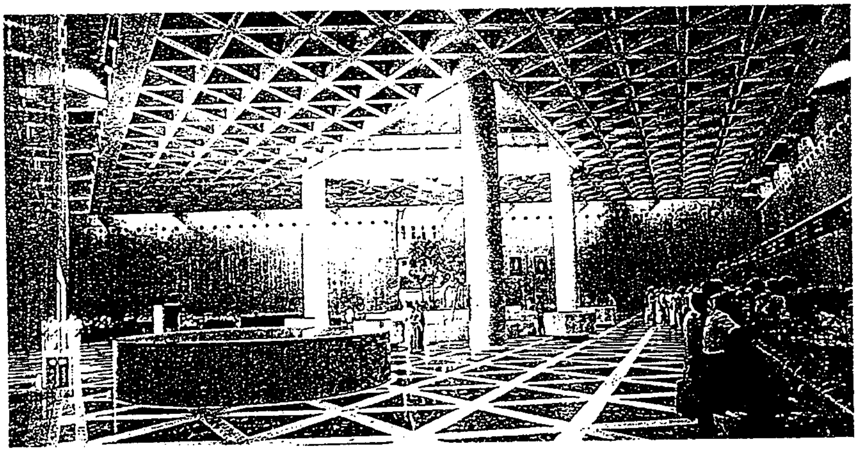
شكل 23 : مبنى وزارة الداخلية بالرياض والفراغات ذات الطبقات والمندمجة

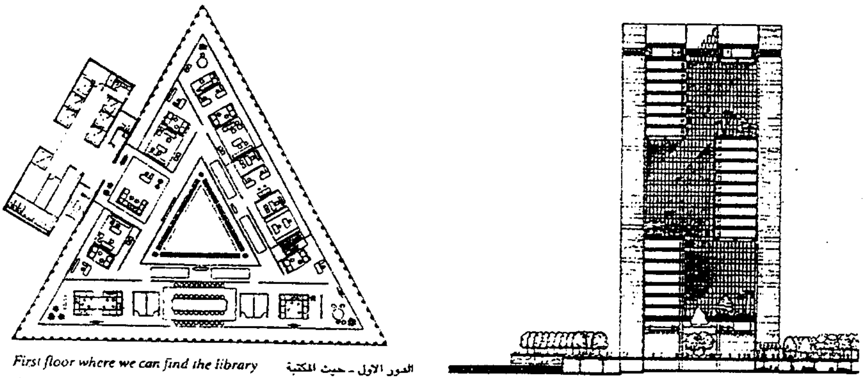
ـ مبنى البنك الأهلي التجاري بجدة :

والمبنى يعتبر أحد المعالم المميزة لمدينة جدة ويمثل صرحا معماريا فذا ورغم تباين حجمه مع ما حوله من المباني إلا أنه فرض نفسه بجمال التصميم (شكل 24). ويأتي المسقط الأفقي على شكل مثلث والحركة الرأسية على أحد أضلاعه ، والمبنى يعد مثلا حيا لتجسيد مفهوم الفراغ في عمارة ما بعد الحديثة حيث حرص المصمم على تشكيل فراغ على هيئة منشور ثلاثي ذي كتلة ضخمة في محاولة لشد الانتباه وبعث روح الاندهاش والانبهار لدى المشاهد. وجاءت الأفنية

الداخلية والمفتوحة على الواجهات المختلفة بطريقة تبادلية لتزيد من الدهشة والانبهار وحث المشاهد على التفكير واستعمال حواسه. ومن خلال هذه الأفنية تظهر بلاطات الأدوار المتكررة من خلال شفافية الزجاج المستعمل لتعكس مفهوم الفراغات ذات الطبقات .

وتأتي الزوايا الحادة الناتجة من شكل المسقط الأفقي والمنشور في الكتلة لتحقق اتجاها آخر في اتجاهات الفراغات الداخلية في عمارة ما بعد الحديثة وهي الفراغات المائلة والوترية . وتصميم الفراغات عامة يعبر عن جرأة في التصميم حيث عمد المصمم إلى إيجاد فراغات مائلة وزوايا حادة في محاولة جريئة ورائعة . والجدير بالذكر أن المبنى تصميم جوردن بنشافت "سكيدمور ــ أونغز وميريل ــ "مهندسون معماريون" .





First floor where we can find the library the congress room and the cafeteria.

الدور الاول ـ حيث المكتبة
ـ الكافتيريا وقاعة المؤتمرات

شكل 24 : مبنى البنك الأهلي التجاري (جدة) والفراغات ذات الطبقات والمندمجة

3 ـ الفراغات ذات المحاور المنحرفة والاتجاهات المتغيرة والمائلة والوترية

:The Shifted axis & Skews and Diagonals

ظهر هذا الاتجاه في كثير من المشروعات الكبرى التي تم تنفيذها في السنوات الأخيرة في مدن المملكة الكبرى مثل الرياض وجدة .

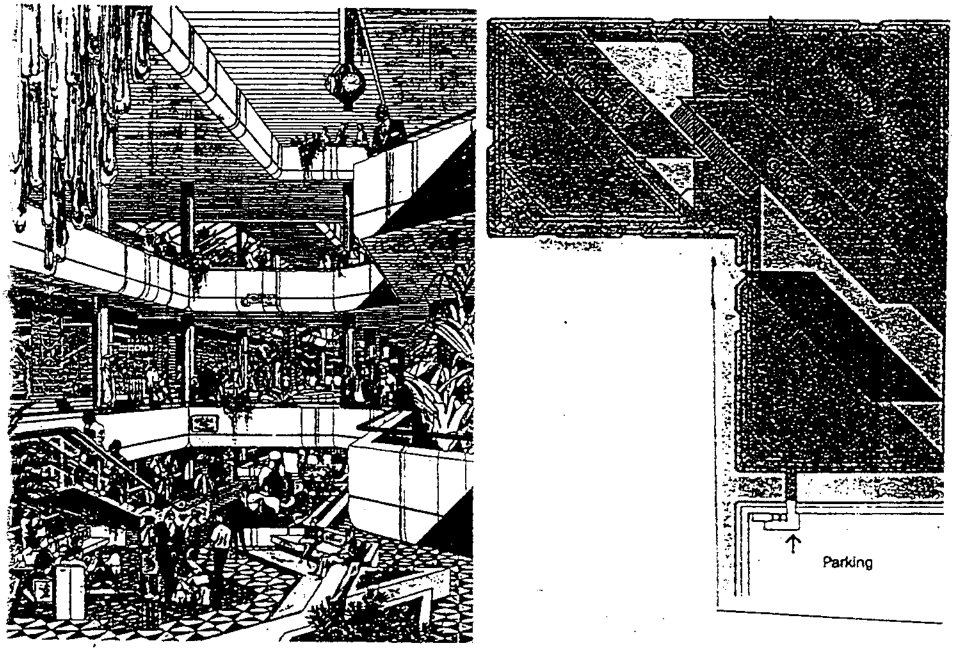
ـ مشروع مركز الجمجوم التجاري بجدة :

يعتبر المبنى واحدا من أكبر المراكز التجارية في الشرق الأوسط . وقد لجأ المصمم إلى استعمال الزوايا الحادة في أركان المبنى المختلفة وخاصة في الجزء التجاري والبرج السكني في محاولة لشد الانتباه (شكل 25). كما يلاحظ استخدام المصمم للشبكة ذات المحاور المتعددة وكذا إيجاد الممرات المنحرفة ذات الاتجاهات المتعددة على نفس شبكة التصميم .

كما تميزت الفراغات الداخلية بعدم وجود قيود في تصميمها، وكذا عدم وجود حواجز مصمتة لتحديد الفراغ بل كان هناك انسيابية وامتداد أفقي ورأسي واضح ، واستخدم المصمم الزجاج لتحديد كثير من الفراغات الداخلية لتحقيق نوع من الإثارة والانبهار والاتصال البصري وقطع الرتابة والملل لدى المستخدم للفراغات .

والمشاهد لهذا المركز من الخارج يرى تعمد المصمم في التأكيد على إظهار بعض العناصر الإنشائية كالأعمدة في أطراف المبنى التي جاءت في شكل دائري والتي تربط المساقط الأفقية ذات الزوايا الحادة لعدة أدوار بعضها ببعض . كما يلاحظ أنه على الرغم من تقيد المصمم بوضع الأعمدة الإنشائية على مراكز المحاور فقد حاول أن يستثني بعض الحالات في بعض المواضع وذلك لكسر الرتابة وحث المشاهد على التفكير.

والمبنى من تصميم س . أي . س/ ستوديو فالي (إيطاليا) .

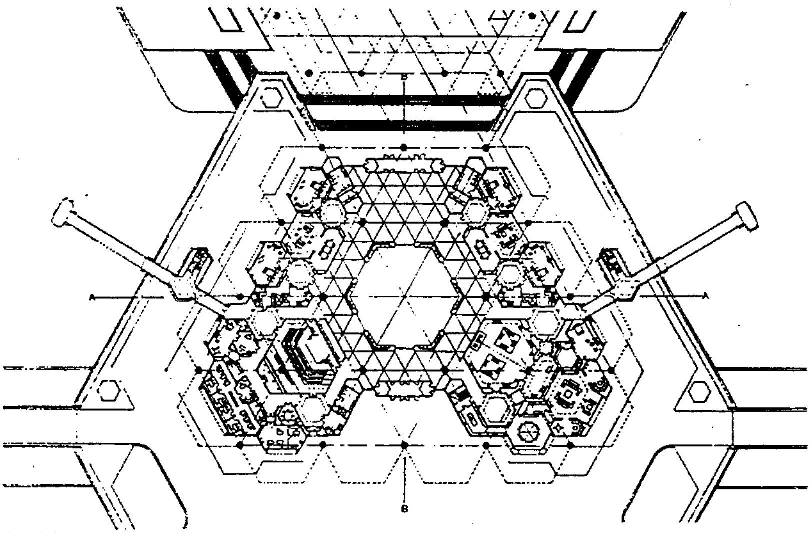


شكل 25 : مركز الجمجوم التجاري (جدة) والفراغات ذات المحاور المنحرفة و المائلة والوترية

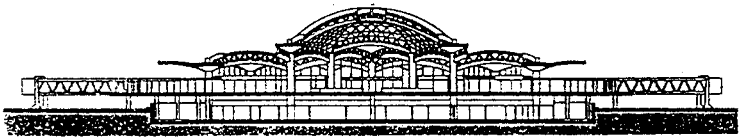
ـ مطار الملك خالد بالرياض :

هو واحد من أكبر المطارات في منطقة الشرق الأوسط وأكثرها جمالاً وتعبيراً ،حيث يعطي مثالاً جيداً لأسلوب المزج بين التراث المعماري الإسلامي والمفاهيم والتقنيات المعاصرة .وهو من تصميم المجموعة الاستشارية H.O.K من سانت اويس وسان فرانسسكو بأمريكا . وتتكون عناصره من صالتين لخدمة حركة حركة السفر الدولية وصالتين لخدمة الرحلات الداخلية، والمسجد والصالة الملكية (شكل 26) . وقد اختار المصمم شكل المثلث متساوي الأضلاع وحدة تكرارية في تصميم صالات الركاب والصالة الملكية وأوجدت مساقط أفقية ذات زوايا حادة أسهمت في إيجاد نوع من الانبهار في داخل الفراغ الذي تم تغطيته بوحدات جاهزة قشرية مقوسة ومثلثة الشكل أيضاً، تركب على ارتفاعات مختلفة لتعطي فروقا فيما بينها والتي أمكن الاستفادة منها في الإضاءة الطبيعية للصالات.

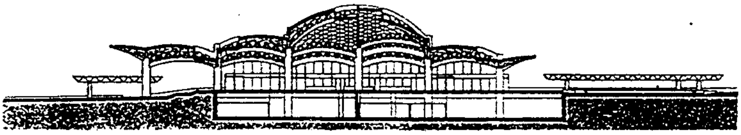
وقد تم معالجة الفراغات بطريقة رائعة وذلك بتعدد المناسيب بطريقة تقطع الملل والرتابة لدى مستخدمي الفراغ، وتحقق غالباً نوعا من الدهشة والانبهار لوجود المحاور المنحرفة الناتجة عن وجود الزوايا الحادة وأسلوب الاتجاهات المتغيرة لمسارات الحركة داخل الفراغ وتحقيق نوع من الفراغات المائلة والوترية .



Royal Terminal. الصالة الملكية



Section A-A قطاع



Section B-B قطاع

شكل 26 : مطار الملك خالد بالرياض والفراغات ذات المحاور والوترية والمائلة

الفراغات المتحولة بين الإيجاب والسلب

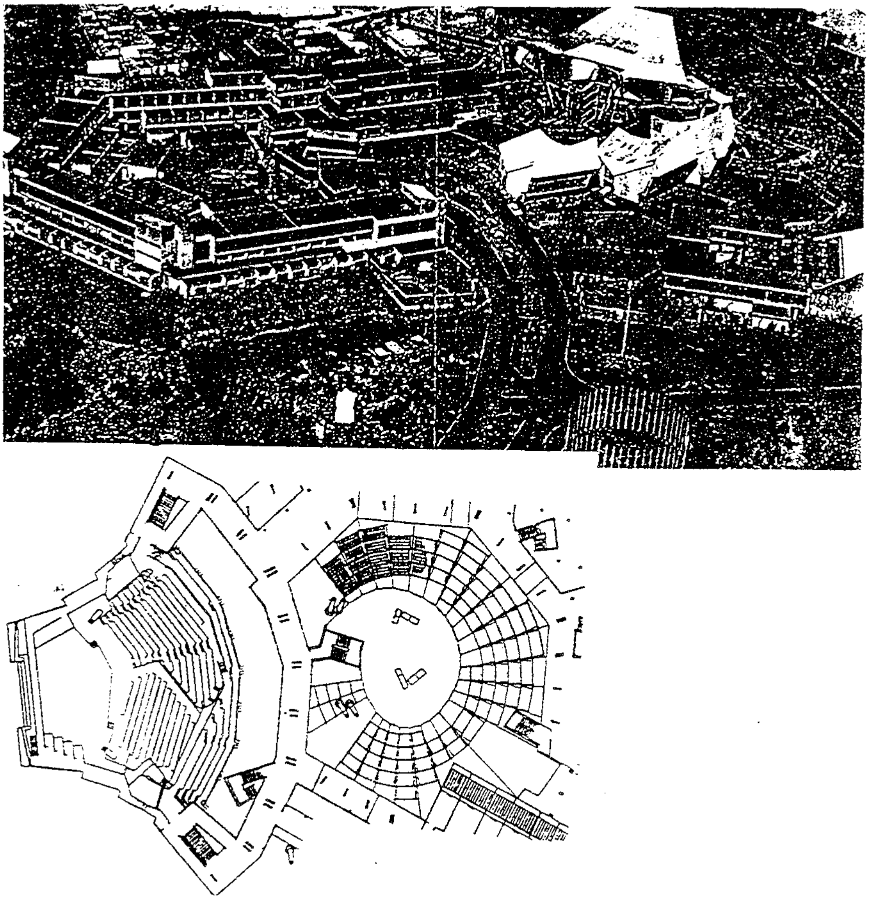
Positive / negative reversals :

ظهر هذا الاتجاه في بعض المشروعات في المملكة التي نفذت في بعض مدنها نذكر منها :

ـ فندق انتركونتيننتال بمكة المكرمة :

وهو من تصميم المعماري فراي أوتو (Frei Otto) . والفندق يمثل نوعا من اللامعقولية في تصميم فراغاته الداخلية، فهو صورة من صور الغموض، حيث يعجز المستخدم لأول مرة إدراك فراغاته وعلاقتها بعضها ببعض، سواء كان رأسيا أو أفقيا وتداخلاتها الغريبة والمدهشة التي تدفع المشاهد إلى التفكير (شكل 27) .

ويأتي التحول الظاهر في الملمس بين الخشن والناعم ليضيف غرابة لدى المشاهد، حيث يأتي هذا التحول غالبا دون مبرر، سواء كان ذلك في الأرضيات أو الاسقف أو الحائط. فكثيرا ما يمكن مشاهدة أعمدة من الخرسانة كما هي دون أي تكسيات أو دهان ،في حين توجد أعمدة أخرى تم تكسيتها وكذا الأرضيات، تتنوع بين النعومة والخشونة في المكان الواحد دون أي سبب في محاولة لشد الانتباه وإثارة الاستغراب لدى المشاهد. والصورة في مجملها خروج عن المألوف ومحاولة للظهور .



شكل 27 : فندق أنتركونتيننتال بمكة المكرمة. تصميم فراي أوتو
والفراغات المتحولة بين الإيجاب والسلب

الخلاصة والتوصيات :

لقد استعرض البحث اتجاهات عمارة ما بعد الحديثة ، وبين أن هناك عدة اتجاهات وهي التاريخية (إعادة إحياء الطرز الكلاسيكية) ، وإحياء العمارة المحلية والتقليدية والاتجاه الخرافي وفراغ ما بعد الحديثة .

وأوضح البحث أن الاهتمام لم يكن بالشكل الخارجي فقط في عمارة ما بعد الحديثة وأن الفراغ الداخلي كان دائما يتبع الاتجاه الذي جاء عليه الشكل في كثير من الأحوال . إلا أن عمارة ما بعد الحديثة كان لها بصماتها الواضحة على الفراغ الداخلي ، حيث لم يكن مرضيا للمهتمين بهذا الموضوع الأفكار المعمارية للفراغ التي تبلورت من العمارة الحديثة أو العمارة الحديثة المتأخرة . وكان لديهم هدف لتطوير الفراغ بدلا من الفراغ المطلق. وكان هدفهم إيجاد الغموض والتنوع والاندهاش والانبهار في الفراغات بدلا من الأفكار التي بنيت على الفراغ ذات الخواص الموحدة وذلك للعمارة الحديثة . ولهذا ظهرت اتجاهات مختلفة لفراغ ما بعد الحديثة فجاءت الفراغات مليئة بالمفاجآت. وكثيرا ما كانت تتصف بالتعقيد والغموض وزيادة الحيرة لدى المشاهد كما كان الخداع بتحوير الوحدات الأساسية في الفراغ بطريقة أو بأخرى مما يثير الدهشة والاستغراب وخاصة فيما يتعلق بالأعمدة والعناصر الإنشائية . كما ظهر مفهوم الفراغات المتعددة الطبقات

والفراغات ذات التكوينات والتركيبات المضغوطة التي هي غالبا امتداد لأفكار لوكوربيزييه وفرانك لويد رايت .

ثم أوضح البحث أن المملكة العربية السعودية لم تكن بعيدة عن هذه التغيرات العالمية فقد تزامنت النهضة العمرانية في المملكة العربية السعودية مع مرحلة تطور العمارة العالمية في منتصف السبعينات . ووجد المعماري السعودي وأيضا الأجنبي، مدن المملكة فرصة فريدة لتصميم وإقامة منشآت معمارية يمكن القول بأن معظمها ظهر فيها تأثير اتجاه أو أكثر من اتجاهات العمارة ما بعد الحديثة حيث فتحت المملكة أبوابها لهذه الاتجاهات والفلسفات. فلم تضع المملكة قيودا على هذه الأفكار ، وكانت التعددية في التصميم التي أفادت بما لا يدع مجالا للشك العمارة السعودية رغم أثرها السلبي في بعض الأوقات عندما كانت المشروعات يتم عملها من قبل مكاتب استشارية أجنبية تغفل عن عمد أو جهل قيم وعادات المجتمع السعودي المسلم . والمحصلة في بعض الأحيان عمارة غريبة غير مألوفة ، وتبعا لذلك ظهرت مشروعات كثيرة ،كما أوضح البحث، تشابهت فراغاتها الداخلية مع الفراغات في عمارة ما بعد الحديثة . إلا أن الكثير منها كان أكثر إيجابية عن غيرها في دول الغرب . غير أن هناك أمثلة خاصة والمتعلقة بأعمال المعماري زهير فايز ،كانت ضمن إطار اللامعقولية حيث كان الهدف في كثير منها الاستعراض والرغبة في لفت الانتباه وإثارة الاستغراب . ويمكن

أن نوضح بعض النتائج التحليلية :

- إن الاتجاه الخرافي (اللا معقول) أحد الاتجاهات التي أفرزها العمارة مابعد الحديثة، وهو يمثل نوعا من الشطط كثيرا ما يؤدي إلى مشروعات غريبة لا تتفق مع قيم ومباديء المجتمع ، ولهذا يجب تجنب هذا الاتجاه وعدم الانسياق وراءه .
- إن بعض الاتجاهات التصميمية للفراغات الداخلية قد تكون ناجحة في بعض الأوقات وغير ناجحة في أوقات أخرى مثل اتجاه (الفراغات أنصاف الأشكال والمدهشة) ، ولهذا تظهر مشروعات ناجحة كما في قصر طويق في الرياض، وغير ناجحة كما في مبنى الإدارة العامة للموانيء (الرياض) ، ومحطة النقل الجماعي (بالمدينة المنورة) .
- إن اتجاه الفراغات ذات الطبقات المندمجة قدم مجموعة من المشروعات الناجحة جدا في المملكة رغم أنها بعيدة إلى حد كبير عن سمات وملامح العمارة المحلية في المملكة مثل مشروع البنك الأهلي التجاري بجدة ، ومشروع مبنى وزارة الداخلية في الرياض .

كما تم تقديم مشروعات رائدة ضمن اتجاه الفراغات ذات المحاور المنحرفة والاتجاهات المتغيرة والمائلة مثل مشروع مطار الملك خالد بالرياض .

التوصيات :

* إنه لا يمكن إغفال التقدم التقني الموجود سواء من مواد وأساليب بناء ، ويجب علينا أن نستثمر ذلك في تقديم عمارة تناسب العصر الذي نعيش فيه ، ولكن دون إغفال أو تجاهل لقيم ومبادئ المجتمع المسلم الذي نعيش فيه .

- يرى الباحثان من وجهة نظرهما أنه يجب أن يحقق التصميم الوظيفة المطلوبة بعيدا عن المظهرية والاستعراض . فقد ظهرت بعض المشروعات التي تجاهلت وظيفة المبنى وكان الهدف هو الاستعراض والمظهرية بالاتجاه إلى التشكيلية ومحاولة الإبهار وإيجاد مشاعر من الدهشة لدى المشاهد .

- يرى الباحثان من وجهة نظرهما ضرورة البعد عن التعقيد والغموض في تصميم الفراغات الداخلية حتى لا يسبب ذلك حيرة لدى المستخدم والمشاهد.
- يمكن وضع القيود على المكاتب الاستشارية الأجنبية وإلزامها بمراعاة القيم الدينية والاجتماعية للمجتمع السعودي المسلم حتى لا تأتي المشروعات بعيدة عن قيم ومبادئ المجتمع .

المراجع العربية :

1 ـ سراج د. محمد السيد ، البس د. عبدالحميد أحمد ، اتجاهات العمارة بعد الحديثة وأثرها في الحركة المعمارية بالمملكة العربية السعودية ـ بحث نشر في المؤتمر العلمي الدولي الثاني بجامعة الأزهر 1990م .

2 ـ الفرماوي د. فؤاد أحمد ، البس د. عبدالحميد أحمد ، تطور الفراغ الداخلي في العمارة ـ بحث نشر في المؤتمر العلمي الدولي الثالث بجامعة الأزهر 1992م .

3 ـ مجموعة البيئة الاستشارية ـ البيئة التجربة المعمارية ، كتالوج بأعمال مجموعة البيئة(مخططون ومعماريون ومهندسون). الدمام 1989م .

4 ـ زهير فايز ، كتيب بأعمال المكتب الاستشاري للمعماري زهير فايز ـ جدة ـ المملكة العربية السعودية .

5 ـ مركز المحمل (التجاري) كتيب إعلاني للتعريف بالمركز ـ جدة ـ المملكة العربية السعودية .

6 ـ محاضرات تصميم الفراغات الداخلية ، د. عبد الحميد البس بقسم العمارة الإسلامية الفترة من 1407هـ ـ حتى الآن .

المراجـــع الأجنبية :

1. Jenks, Charles and Chaitken, William: Architecture Today. 1982

2- Jencks, Charles: The Language of Post-Modern Architecture 1981.

3- Heinrich Klutz: The History of Post-Modern Architecture. Translated by Radka Donnell, 1988 .

٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ . الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: 4216 – ISSN 1319

مجلة جامعة أم القرى ، السنة العاشرة ، العدد السادس عشر 1418 هـ

٣٠٠٠٠١٦-٣

التسمية النظامية العربية للمركبات العضوية

د. محمد بن صادر ماطر الصاعدي

أستاذ مساعد الكيمياء العضوية
شعبة الكيمياء الطبية ، كلية الطب والعلوم الطبية ، جامعة الملك عبد العزيز
ص.ب. 9029 ، جده 21413 ، المملكة العربية السعودية

ملخص البحث

يتلخص البحث في وضع طريقه جديده ولأول مره لتسمية المركبات العضوية بالطريقة النظامية و بأحرف و كلمات عربيه. وهذا ولله الحمد يعد فتحاً وابتكاراً في مجال تعريب علم الكيمياء. وتتلخص الطريقة في استخدام أسماء الأعداد العربية بدلا من أسماء الأعداد اليونانية/اللاتينية لتسمية الهيكل الكربوني والفروع الكربونية المشتقة منه مع الحفاظ على أسماء الفروع غير الكربونية واللواحق الدالة على المجموعات الوظيفية كما هي و بدون أي تغيير في المرحلة الحالية.

مقدمة :

وضع الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) أسس و قواعد محددة لتسمية المركبات العضوية. تتميز بأنها ذات صلة بالتركيب الكيميائي للمركب. بحيث يمكن صياغة اسم للمركب من صيغته الكيميائية. والعكس صحيح ؛ يمكن رسم الصيغة الكيميائية من الاسم. وقد اكتفي في الكتب العربية حتى الآن بكتابة الاسم الأعجمي بأحرف عربية. ولذا أعرض هنا التسمية العربية النظامية للمركبات العضوية.

اسم العدد :

يتكون المركب العضوي من هيكل كربوني على شكل سلاسل من ذرات الكربون المتفرعة أو غير المتفرعة في صيغ مفتوحة أو حلقية. ويشتق اسم المركب من اسم العدد الدال على عدد ذرات الكربون في أصل المركب (السلسلة الأساسية). وأنسب أسماء الأعداد العربية للدلالة على عدد ذرات الكربون وبالتالي على اسم الأصل أو اسم الفرع في المركب العضوي اسم العدد المعدول: وهو اسم للعدد ممنوع من الصرف للعدل والصفة ويأتي على وزن فُعَال و مَفْعَل (جدول 1). مثل: مَثْنَى على وزن مَفْعَل: معدولة عن اثنين اثنين و ثُلاث

على وزن فُعَال: معدولة عن ثلاثة ثلاثة. فتقول مثلا: دخل الطلاب مَثْنَى ، أي اثنين اثنين. و دخل الطلاب ثُلاث، أي ثلاثة ثلاثة. وهذا أنسب ما يكون للدلالة على واقع الحال في المركبات العضوية. فالمركب الذي تتكون جزيئاته من ذرتي كربون تأتي ذرات الكربون في جزيئاته مثنى ، و المركب الذي تتكون جزيئاته من ثلاث ذرات كربون تأتي ذرات الكربون في جزيئاته ثُلاث ، و المركب الذي تتكون جزيئاته من أربع ذرات كربون تأتي ذرات الكربون في جزيئاته رُباع وهكذا.

جدول (1) أسماء الأعداد العربية:

العدد	اسم العدد	العدد	اسم العدد
1	أُحاد	2	مَثنى
3	ثُلاث	4	رُباع
5	خُماس	6	سُداس
7	سُباع	8	ثُمان
9	تُساع	10	عُشار

السلاسل الهيدروكربونية المتفرعة :

يتركب الاسم النظامي للمركبات العضوية من : سابقة-أصل-لاحقة. الأصل واللاحقة تدل على عدد ذرات الكربون في المركب والمجموعة الوظيفية الأساسية،وفي هذه الحالة نستخدم الأسماء الموضحة في جدول(2). أما السابقة فتدل على المجموعات الفرعية ومكانها سواء كانت الفروع كربونية أو غير كربونية.

الفروع الكربونية

تسمى الفروع الكربونية باشتقاق اسمها من اسم المركب الهيدروكربوني المقابل والمحتوي على نفس العدد من ذرات الكربون والموضح في جدول (2) ، وذلك باستبدال اللاحقة (ان) الدالة على المجموعة الوظيفية باللاحقة (يل) الدالة على الفرع الكربوني كما هو معروض في جدول (3).

جدول (3) أسماء الفروع الكربونية:

عدد ذرات الكربون	اسم العدد	صيغة المركب	الاسم العربي	الاسم الأعجمي
1	احاد	CH_4	احادان	**Methane**
2	مثنى	$CH_3\ CH_3$	مثنان	**Ethane**
3	ثلاث	$CH_3\ CH_2CH_3$	ثلاثان	**Propane**
4	رباع	$CH_3\ (CH_2)_2CH_3$	رباعان	**Butane**
5	خماس	$CH_3\ (CH_2)_3CH_3$	خماسان	**Pentane**
6	سداس	$CH_3\ (CH_2)_4CH_3$	سداسان	**Hexane**
7	سباع	$CH_3\ (CH_2)_5CH_3$	سباعان	**Heptane**
8	ثمان	$CH_3\ (CH_2)_6CH_3$	ثمانان	**Octane**
9	تساع	$CH_3\ (CH_2)_7CH_3$	تساعان	**Nonane**
10	عشار	$CH_3\ (CH_2)_8CH_3$	عشاران	**Decane**

السلاسل غير المتفرعة للهيدروكربونيات المشبعة :

تسمية هذه الطائفة أساس تسمية باقي الطوائف. ويتركب اسم المركب في هذه الطائفة من اسم العدد الدال على عدد ذرات الكربون في السلسلة الأصلية متبوع باللاحقة الدالة على المجموعة الوظيفية ، وهي في هذه الحالة (ان). فالمركب المتكون من ذرة كربون واحدة CH_4 يسمى احادان. والمركب المتكون من ذرتي كربون CH_3CH_3 يسمى مثنان وهكذا (انظر جدول 2)

جدول (2) أسماء السلاسل غير المتفرعة للهيدروكربونيات المشبعة:

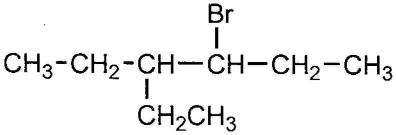
صيغة المركب	اسم المركب الأم	صيغة الفرع	اسم الفرع	الاسم الأعجمي
CH_4	احادان	$-CH_3$	احاديل	**Methyl**
$CH_3\ CH_3$	مثنان	$-CH_2\ CH_3$	مثنيل	**Ethyl**
$CH_3\ CH_2CH_3$	ثلاثان	$-CH_2\ CH_2CH_3$	ثلاثيل	**Propyl**
$CH_3\ (CH_2)_2CH_3$	رباعان	$-CH_2\ (CH_2)_2CH_3$	رباعيل	**Butyl**

الفروع غير الكربونية :

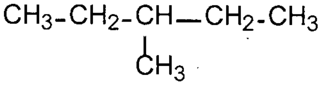
تبقى أسماء هذه المجموعات كماهية باللغة اللاتينية. مثل:

نيترو (NO_2) ، فلورو (F) ، كلورو (Cl)، برومو (Br)، أيودو (I).

أمثلة :



$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_2CH_3}{CH}-\overset{\displaystyle Br}{CH}-CH_2-CH_3$

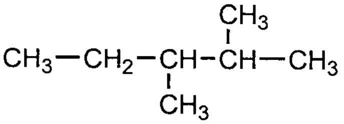


$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_2-CH_3$

الاسم العربي	3–برومو–4–مثنيل سداسان	3–احاديل خماسان
الاسم القديم	3–برومو–4–اثيل هكسان	3–مثيل بنتان
الاسم الأعجمي	3-Bromo-4- ethylhexane	Methylpentane −3

عندما يتكرر فرع أكثر من مرة في نفس المركب تستخدم السوابق الموضحة في جدول (5) للدلالة على عدد مرات تكرار الفرع.

مثال:



$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{CH}-\overset{\displaystyle CH_3}{CH}-CH_3$

3،2–ثنائي احاديل خماسان

جدول (5) السوابق الدالة على عدد مرات تكرار الفرع:

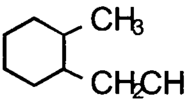
عدد تكرار الفرع	السابقة الدالة عليه	السابقة الأعجمية
2	ثنائي	**Di**
3	ثلاثي	**Tri**
4	رباعي	**Tetra**
5	خماسي	**Penta**
6	سداسي	**Hexa**

الهيدروكربونيات الحلقية:

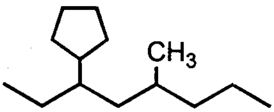
تضاف سابقة (حلق) قبل اسم المركب المقابل والمحتوي على نفس عدد ذرات الكربون.

مثل: حلقثلاثان ، حلقخماسان ، حلقسداسان. وتطبق نفس الطريقة مع الفروع الحلقية.

مثل: حلقثلاثيل ، حلقخماسيل ، حلقسداسيل.



1-احاديل-2-مثنيل حلقسداسان



5-احاديل-3-حلقخماسيل ثمانان

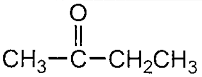
المجموعات الوظيفية الأخرى:

تعمم هذه الطريقة على بقية الطوائف وذلك بإضافة اللاحقة الدالة على المجموعة الوظيفية الأساسية في المركب إلى آخر الاسم إلا في حالة الإلكينات و الإلكاينات فإنها تحل محل اللاحقة (ان) ، كما هو موضح في جدول (6).

جدول (6): اللواحق الدالة على المجموعات الوظيفية:

اسم المجموعة	اللاحقة	مثال	الاسم العربي	الاسم الأعجمي
الإلكانات	ان	CH	احادان	**Methane**
الإلكينات	ين	$H_2C{=}CH$	مثنين	**Ethene**
الإلكاينات	اين	$HC{\equiv}C{-}CH$	ثلاثاين	**Propyne**
الأغوال	ول	CH_3CH_2OH	مثنانول	**Ethanol**
الإيثرات	اوكسي	$CH_3CH_2OCH_3$	احاداوكسي مثنان	**Methoxyethane**

تابع جدول (6): اللواحق الدالة على المجموعات الوظيفية:

اسم المجموعة	اللاحقة	مثال	الاسم العربي	الاسم الأعجمي
الكيتونات	ون	 $CH_3-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-CH_2CH_3$	رباعانون	**Butanone**
الالدهيدات	ال	CH_3CH_3CHO	ثلاثانال	**Propanal**
الحموض	ويك	$CH_3CH_2CO_2H$	ثلاثانويك	**Propanoic**
الاسترات	وات	$CH_3CO_2CH_3$	احاديل مثانوات	**Methyl ethanoate**

المراجع:

1) العقيلي، بهاء الدين عبد الله بن عقيل (1413 هـ) شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك ، الجزء الثاني ، المكتبة العصرية ، بيروت ، صفحه 298.

2) شاهين، عبد الصبور . العربية لغة العلوم والتقنية ، دار الإصلاح ، الدمام ، المملكة العربية السعودية .

3) **IUPAC, "Nomenclature of organic chemistry", Butterworths, London. (1971)**

4) **Fessenden, Ralph J; Fessenden, Joan S. " Organic chemistry" Willard Grant Press, Boston, (1982).**

Mohammed S. M. Al-Saadi

Abstract

The systematic nomenclature of organic compounds has been developed by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). In this paper a systematic Arabic nomenclature of organic compounds is presented for the first time. The method is summarized in using the Arabic numerical names instead of the Greek numerical names to name the carbon skeleton of the organic compounds. The names of the non-carbonic substituents and the functional group's suffixes are left as it is without any change at this time. This will make it possible to derive Arabic names for the organic compounds by applying the IUPAC rules of nomenclature.

ملخص البحث

تم القيام بهذا البحث العلمي لدراسة طرق وآليات تآكل بعض المواد اللدنة أثناء انزلاقها على مادة الفولاذ عديم الصدأ (STAINLESS STEEL) وذلك في كل من حالات الجفاف والتزييت بالماء المقطر والتزييت بماء البحر . ولقد تمت دراسة آليات تآكل المواد التالية وهي : النايلون ٦٦ (Nylon 66)، الأسيتال س (Acetal-C) ، الأسيتال – هـ (Acetal-H) ، بي في سي (PVC) ومادة البولي اثيلين عالي الكثافة (UHMWPE) . ولقد تمت صناعة عينات الاختبار من هذه المواد بشكل اسطواني لتنزلق على قرص اسطواني الشكل أيضا مصنوع من مادة الفولاذ عديم الصدأ وذلك على آلة (القلم والقرص – الاسطوانتين المتقاطعتين)(Pin-on-disc of Crossed cylinder cinfiguration) لاختبارات التآكل . اجريت الدراسة في الحالات الثلاث التالية وهي : حالة جفاف منطقة تلامس العينة والقرص ، حالة تزييت منطقة التلامس بالماء المقطر وحالة تزييت منطقة التلامس بماء البحر .

ولقد أظهرت النتائج الأولية أن معدل تآكل جميع المواد المختبرة يزداد في حالة الجفاف مع زيادة الحمل المطبق أثناء الانزلاق . ونفس النتائج لحالة التزييت بالماء المقطر مع فارق أن معدل التآكل في هذه الحالة أعلى منه في حالة الجفاف ، ونظن أن ذلك يرجع الى قيام الماء بغسل الطبقة اللدنة المتشكلة على قرص الفولاذ والتي عادة تخفف من مقدار معدل التآكل . أما في حالة التزييت بماء البحر فان معدل التآكل يتناقص مع زيادة قيمة الحمل المطبق وذلك ضمن المجال (٣٠-٩٠) نيوتن . أما في حالة الأحمال الأعلى من ذلك فان معدل تآكل هذه المواد يعود مثل الحالتين السابقتين أي يزداد مع زيادة قيمة الحمل المطبق . ونظن أن ذلك يعود الى وجود الأملاح في ماء البحر والتي تقوم بعملية تزييت منطقة التلامس .

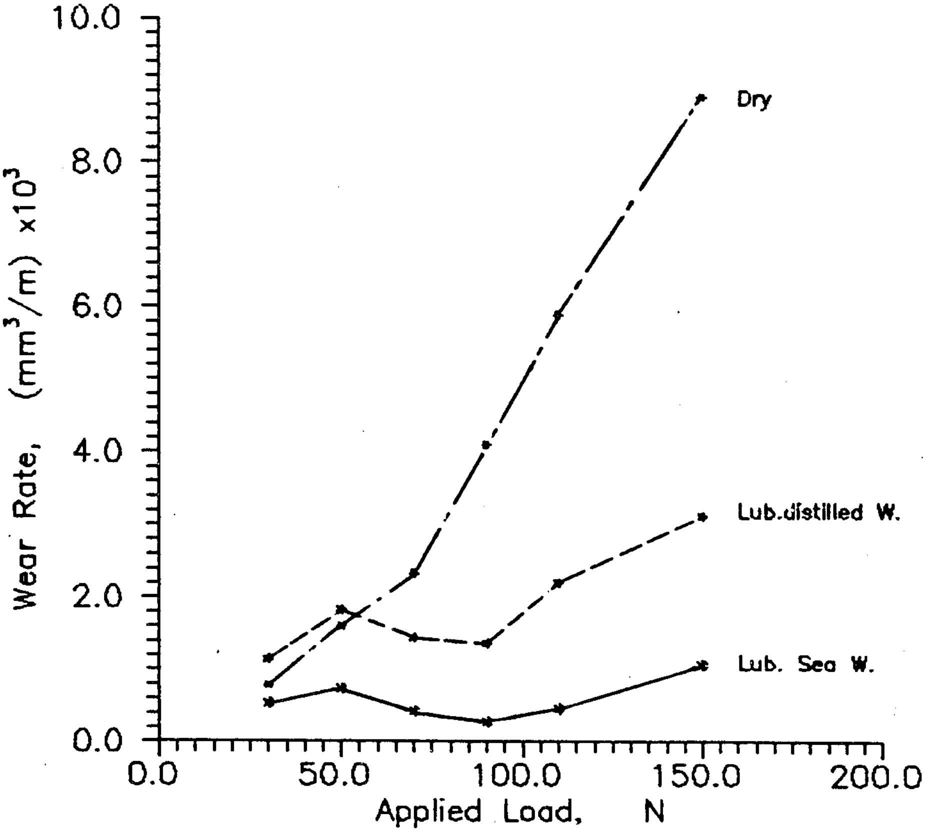


Fig. 10 : Comaparison of wear behaviour of PVC in dry and Water lubricated conditions

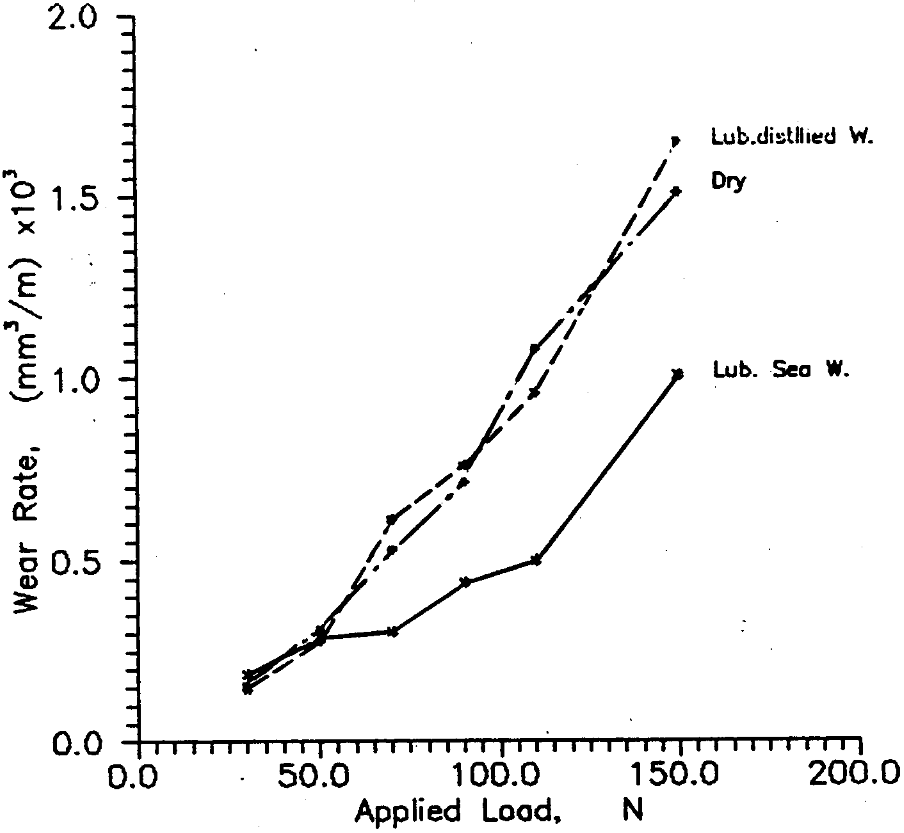


Fig. 9 : Comparison of water behaviour of UHMWPE in dry water and lubricated conditions

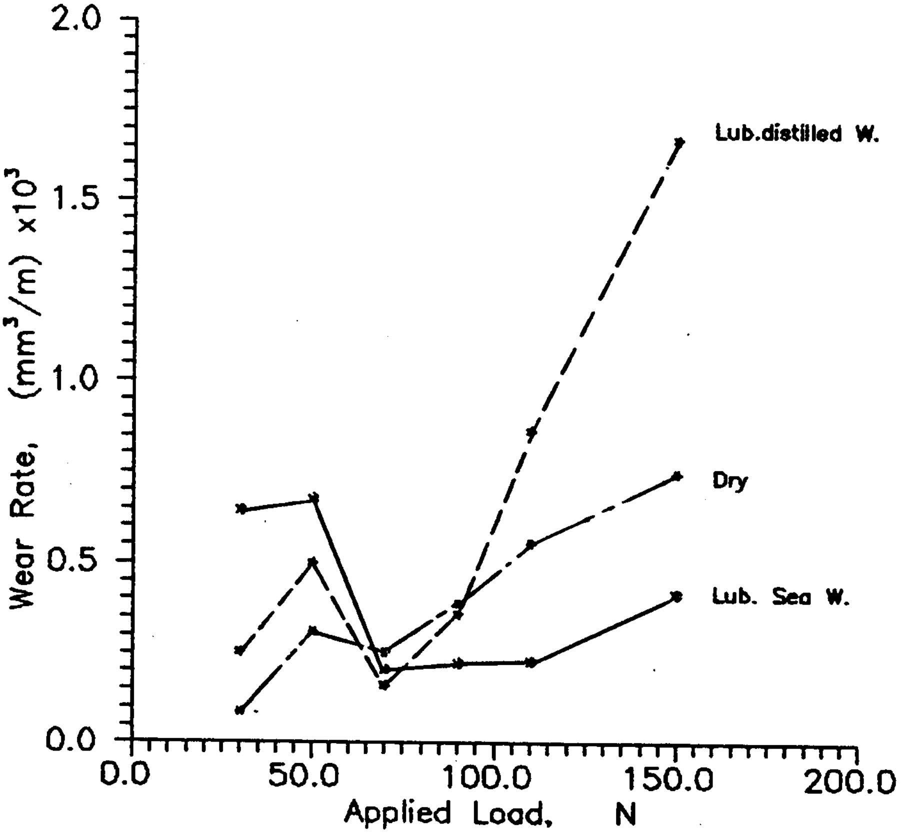


Fig. 8 : Comparison of wear behaviour of Acetal – H in dry And water lubricated conditions

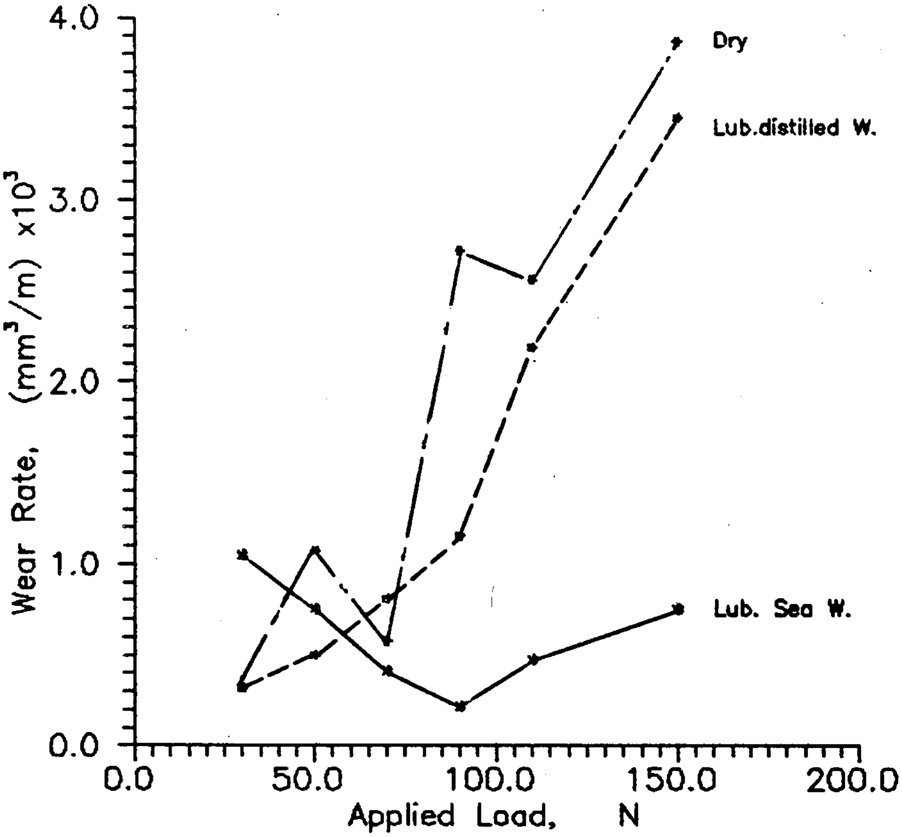


Fig. 7 : Comparison of wear behaviour of Acetal – C in dry And Water lubricated condition

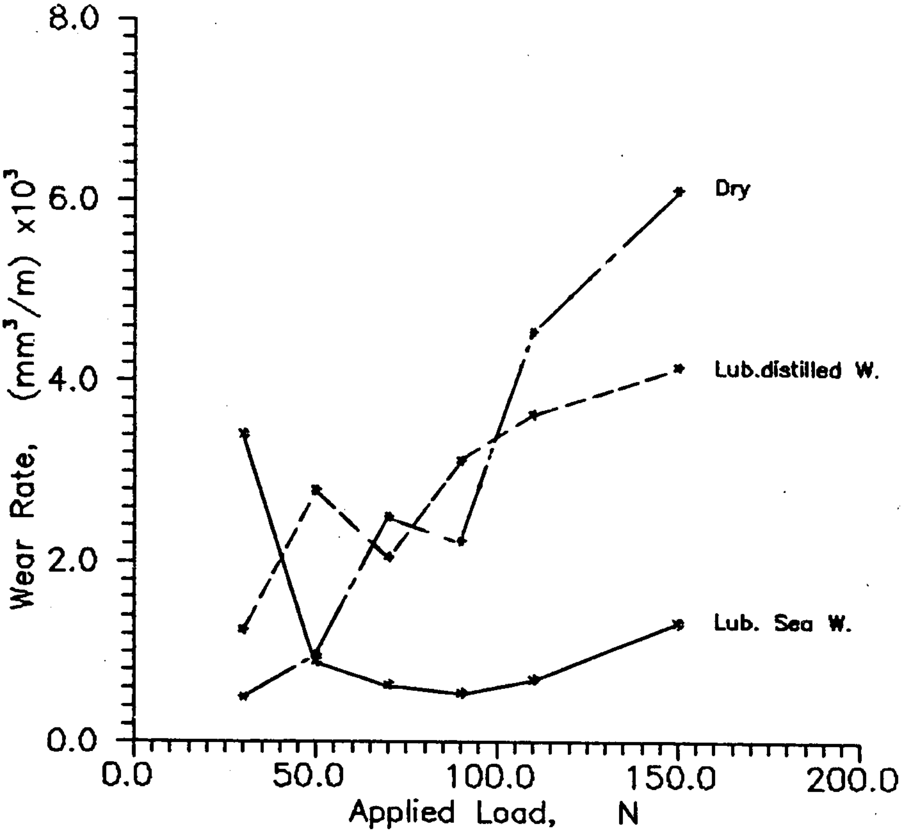


Fig. 6 : Comparison of wear behaviour of Nylon - 66 in dry and And water lubricated conditions

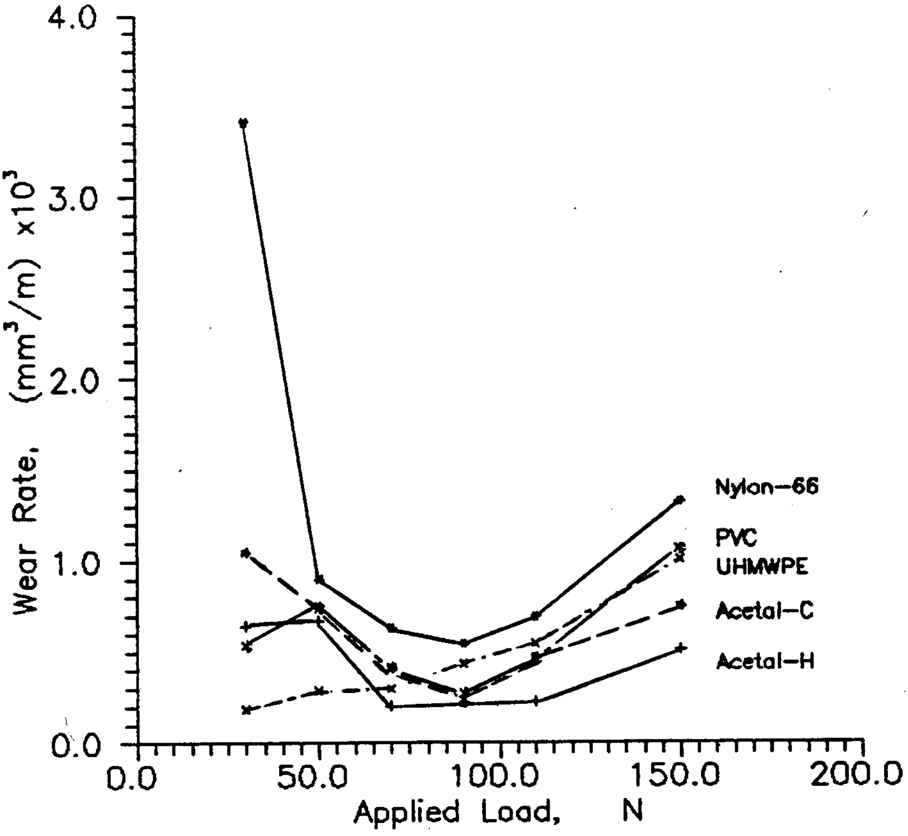


Fig. 5: Wear rates of different polymers in lubricated consition – Sea water

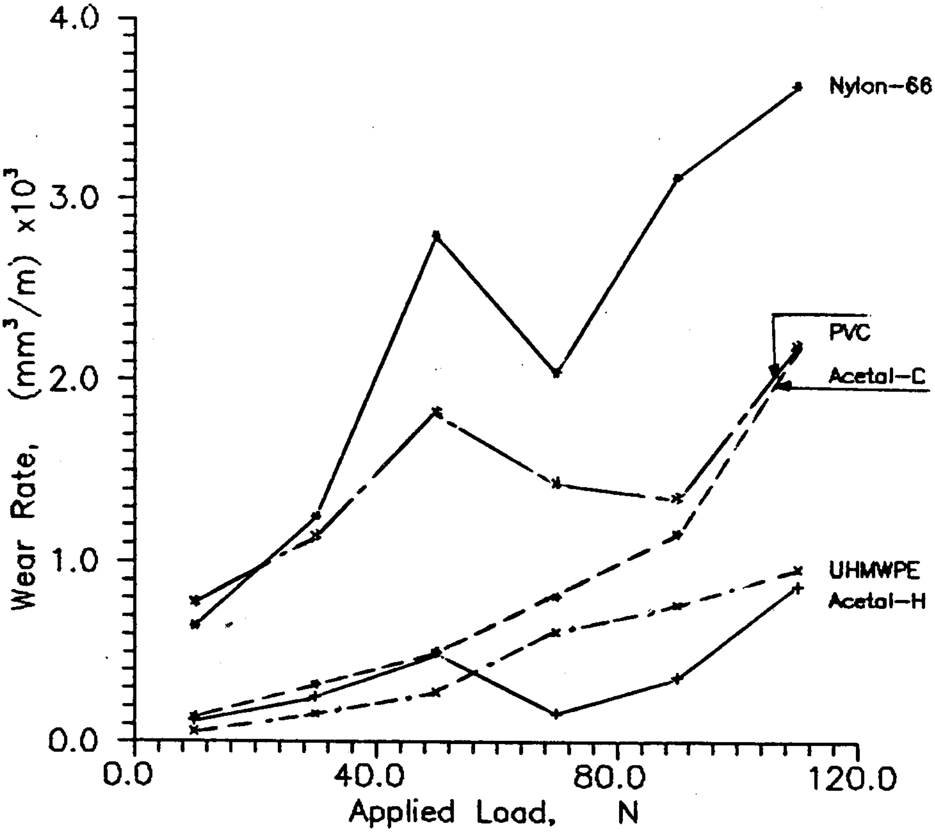


Fig. 4 : Wear rates of different polymers in lubricated condition - distilled water

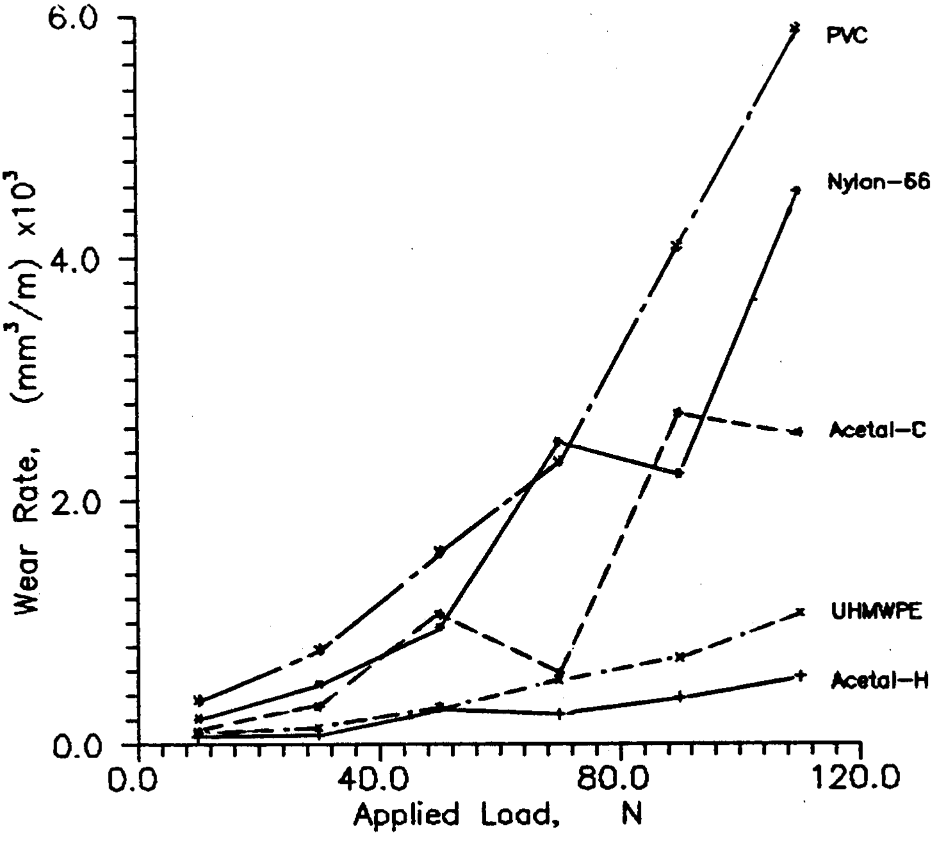


Fig. 3: Wear rates of different polymers in dry condition

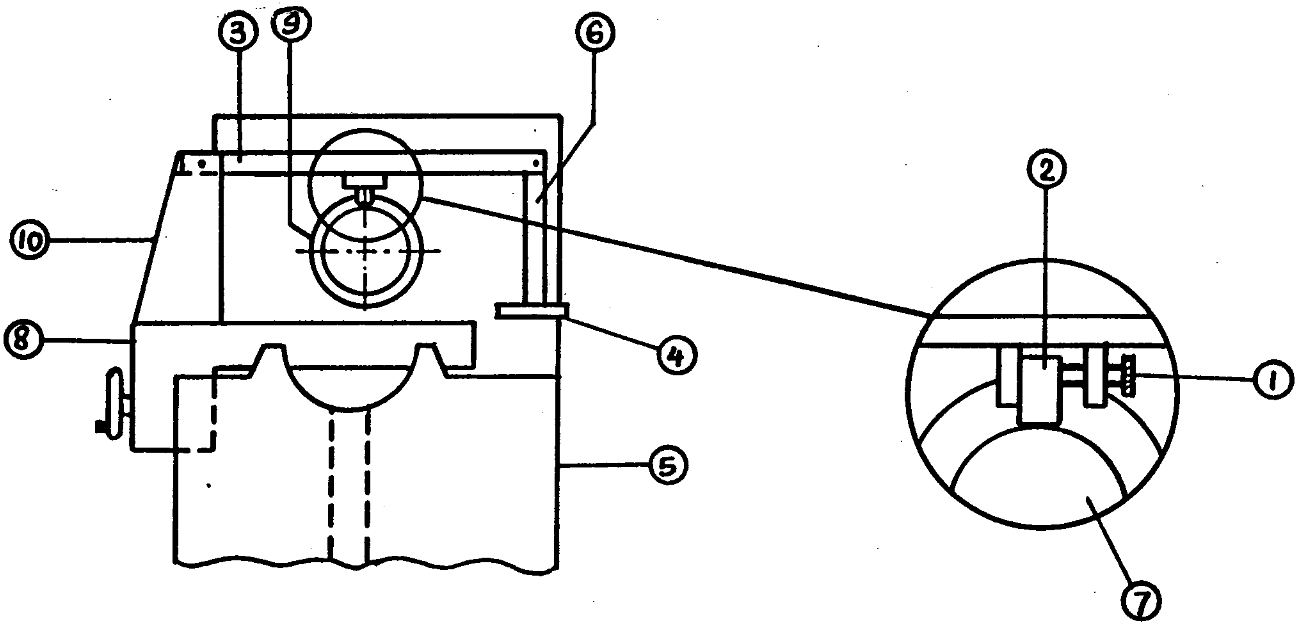


Fig.2 : Crossed - cylinder wear testing machine

1- pin holder ; 2 - pin ; 3- arm ; 4- applied load ; 5 - speed box
6- load hanger ; 7-disc ; 8- carriage ; 9- disc holder ; 10- supports

Table 1: The Properties of the examined polymers

Property	Units	Nylon 66	Acetal-C	Acetal-H	UHMWPE	PVC
Colour	-	White	White	White	Trans. White	Grey
Specific gravity	-	1.14-1.5	1.41	1.42	0.93	1.46
Water absorption saturation in water	%	7.9	0.8	0.9	Non-absorbent	0.2
Tensile strength	N/mm^2	62/83	62	70	40	48
Tensile modulus	N/mm^2	1733/2744	2795	3105	522-690	6600
Elongation	%	20-200	>60	>30	>350	120
Flexural strenght	N/mm^2	86-97	90	98	-	125
Hardness	Rockwell	112-120	120	R12	-	-
Melt point	^oC	260	165	175	130	-
Max. service temp in air						
- For short periods (1)	^oC	160	140	145	80	130
- Continuously for 20000hrs (2)	^oC	80	100	90	60	80
- Minimum service temperature	^oC	-40	-50	-50	-260	-15
Linear thermal expansion coefficient	$K^{-1} X 10^{-5}$	10	12.5	11	20	7.0
Thermal conductivity	W/K.m	0.24	0.23	0.23	0.42	0.14
Flammability	-	Self	Slow	Slow	Slow	-
Volume resistivity	ohm.cm	$>10^{13}$	$>10^{14}$	$>10^{15}$	$>10^{15}$	$4 x 10^{15}$
Dielectric strength (3)	kV/mm	>12	>16	20	20	20-50
Outside applications -UV resistance	-	B	C	C	C	A
Acids - strong (pH< 3)	-	C	C	C	C	A
Alkalis - strong (pH > 11)	-	C	C	C	C	A
Chlorinated hydrocarbons	-	A	A	A	A	C
Hot water	-	B	B	C	C	A

(1) Only a few hours, with little or on load applied.

(2) After these periods mechanical properties reduce by approx. 50%.

(3) Test specimen 1.6mm thick unless otherwise stated.

A No attack

B Dimensional change due to absorption.

C Decomposition in short time.

10- Friedrich, K. (ed), "**Friction and Wear of Polymer Composites**", Composite Materials Series, 1, Elsevier, Amsterdam, 1986.

11- Lancaster, J.K., "**Lubrication of Carbon Fiber-Reinforced Polymers, part 1-Water and Aqueous Solutions**", Wear, No.20, pp.315-333, 1972.

12- Dry Rubbing Bearings- a Guide to Design and Material Selection, Inst. Mech. Eng. Sci., Data item 68018.

13- Craig, W.D., "**Operation of PTFE Bearings in Sea Water**", Lubrication Eng., No.20, pp.456, 1964.

14- Clarke, C.G. and Allen, C., "**The Water Lubricated, Sliding Wear Behaviour of Polymeric Materials Against Steel**", Tribology Int., Vol.24, No.2, pp.109-118, April 1991.

15- Zaamout, M.S., "**The Effect of Water on Wear Behaviour of PTFE**", Engineering Research Journal, Vol.2, pp.73-86, Halwan University, Cairo, Feb. 1995.

16- Lancaster, J.K., "**A Review of the Influence of Environmental Humidity and Wear on Friction, Lubrication and Wear** ", Tribology Int., Vol.23, No.6, pp.371-389, Dec.1990.

17- Tanaka, K., "**Friction and Wear of Semi-Crystalline Polymers Sliding Against Steel Under Water Lubrication**", Wear of Materials, ASME, pp.563-572, 1979.

REFERENCES

1- Richardson, M.O.W., "**Polymer Engineering Composites**", Applied Science Publishers, 1977.

2- Sheldon, R.P., "**Composite Polymeric Materials**", Applied Science Publishers, 1982.

3- Byett, J.H. and Allen, C., "**Dry Sliding Wear Behaviour of Polymide-66 and Polycarbonate Composites**", Tribology Int., Vol.25, No.4, pp.237-246, 1992.

4- Santner, E. and Czichos, H., "**Tribology of Polymers**", Tribology Int., Vol.22, No.2, pp.103-108, April 1989.

5- Sviridyonok, A.I., "**Self-lubrication Mechanisms in Polymer Composites**", Tribology Int., Vol.24, No.1, pp.37-43, Feb.1991.

6- Bowden, F.P. and Tabor, D., "**Friction and Lubrication of Solids**", Clarendon Press, Oxford, 1950, 1956, parts I and II.

7- Lancaster, J.K., "**Dry Bearing: A survey of Materials and Factors Effecting their Performance**", Tribology Int., No.6, pp.219-251, 1973.

8- Briscoe, B.J. and Tabor, D., "**Friction and Wear of Polymers**", in Clark, D.T. and Feast, W.J. (eds), **Polymer Surfaces**, Wiley, New York, 1978.

9- Briscoe, B.J., "**Wear of Polymers: An Essay on Fundamental Aspects**", Tribology Int., No.14, pp.231-243, 1981.

3- wear rate is reduced. This may be attributed to the breakdown of the water layer at the area of contact.

4- The use of sea water reduces , and Some times to a great extent, the wear rates of all the examined polymers, this is thought to be due to the presence of salts and other water contaminants in the sea water .

CONCLUSIONS

1- The presence of distilled water at the area of contact between the examined polymeric specimens and the stainless steel counter face reduces the wear rates of some of them, whereas, the wear rates of the other examined polymers are increased.

2- The presence of the sea water at the area of contact for the same indicated materials decreases their wear rates, and some times, to a great extent.

3- The presence of water at the area of contact, reduces its generated temperature and inhibits the formation of the polymeric transfer films on the stainless steel counterface which, some times, leads to an increase in the wear rates of some polymers.

increase or decrease the wear rate. It is suggested that the increases in wear rate attributable to penetration of water into the amorphous region of semicrystalline polymers leading toplasticization and enabling polymer fibrils to be detached more easily[16,17].
The reasons for reduced wear rate are less obvious, but they may be connected with lower friction reducing the localized stress over the asperity contacts. However, the following observations could be noted:

1- The use of water as an external lubricant reduces the temperature at the area of contact and inhibits the formation of the transfer films of polymers on the stainless steel counterface, which lead to an increase in the wear rate of some polymers such as acetal-h and UHMWPE especially at applied loads greater than 70 N. However, the water presence at the area of contact tends to reduce the wear rate of some other polymers, such as nylon-66, acetal-c and PVC.

2- Some polymers such as nylon-66, are sensitive to water and have a dimensional unstability which weaken the bonds of the material particles and increases the wear rate for loads less than 100 N. At higher loads, the absorbed water assists the external water and the

the examined materials are lower, and often very much lower, than those in dry and distilled water, especially at
applied loads greater than 70 N. This is clearly, illustrated in Fig. (5) which also shows that the acetal-h material exhibit the highest wear resistance, then come acetal-c, UHMWPE, PVC and finally nylon-66. It can also be noticed from this figure that the wear rates of all the materials decrease with the increase of the applied load up to 110 N, where the wear behaviours are reversed and wear rates start to increase as the load increases for all materials. Each of the comparison Figs. (6-10) shows the wear rate variation for one of the five examined polymeric materials in dry, distilled and sea water lubricated condition. They all assist the results which have been illustrated in the preceding Figs. (3-5).

DISCUSSION

The above experiments have revealed a complex pattern of phenomena occurring during sliding in distilled and sea water for which a very general terms of explanation are possible. It is shown that the influence of liquid water on unfilled polymer wear is relatively small. Depending on the particular polymer, however, water can either roughness, then cleaned from all wear debris to minimize any 3-body abrasive wear.

5- In the water lubricated tests, a control pin similar to the examined one is introduced in the bath along side the examined pin, so that allowances could be made for the uptake of water from the bath and atmosphere.

RESULTS PRESENTATION

The sliding wear rates of the five examined polymeric materials in dry, distilled and sea water lubricated conditions are shown in Figs. (3-5) respectively. Figure (3) illustrates that in dry condition, acetal-h exhibits the highest wear resistance, then come UHMWPE, acetal-c, nylon-66. The lowest wear resistance has been observed with pvc material. Figure (4) shows the wear behaviour of the same polymeric materials under distilled water lubricated condition. Significant changes in the wear rates may be noted here. The wear rates of PVC, nylon-66 and acetal-c are lower than those in dry condition. However, for acetal-h and UHMWPE material, greater wear rates than dry condition are recorded. As for the sea water lubricated condition the wear rates of all

- Sliding speed 1.32 m/s .
- Sliding time 5 minutes which corresponds to a (496) m sliding distance.
- Disc surface roughness as (Ra) value of (0.7) m.
- Laboratory temperature (20° C).
- Laboratory relative humidity (40 %).

The normally applied load is varied in the range of (10-150) N with a (20) N increment. For accuracy purposes, all the experiments are repeated three times. The steps of procedure are as follows:

1- Prior to the start of each run, the wear pin and disc are thoroughly washed by ethanol. Then the pin is weighed.

2- The pin is located in the pin holder and carefully lowered on the disc, then the load is applied and the test started.

3- At the end of the run, the machine is stopped, the pin is released from holder, cleaned, left in the laboratory controlled environment for 2 hours to acclimatize, then it is weighed again and the wear volume is obtained.

4- On re-starting the test, the wearing pin is replaced by a new similar one and the disc surface is re-polished to the same surface

Specimen materials and preparations

The five grades of polymeric materials chosen for this research are shown in Table 1. All the materials were supplied from commercial stock by (RS-company of England) and were tested in the as-received condition. Specimens of a cylindrical shape with a 25 mm in diameter and 20 mm long were cut out of the supplied commercial rods.

Wear measurement

The material loss from the examined specimen at the end of each run is determined by a weighing method using a precision balance of (0.1) mg accuracy. Each specimen is weighed before and after each run, then the wear volume is obtained.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

To avoid any spurious results and to start all the tests with the same conditions, standard steps of procedure were devised and strictly followed during the course of this work. The following parameters are also kept constant :

Figure 2 (see appendix) shows a schematic cross section of this modified wear testing machine. The pin, 2, is held in position by the pin holder, 1, attached to a horizontal movable arm ,3, to allow the pin to rest freely over the rotating disc, 7, so that they rub against each other in (a crossed-cylinder) manner as shown in Figure 1. The arm is attached to a horizontally movable carriage, 8, so the position of the pin on the disc could be adjusted. The load ,4, is applied to the pin by adding weights to the hanger ,6, which is linked to the arm carrying the pin. The speed of the disc can be adjusted through the speed box , 5, connected to an electrical motor capable of running at 1700 rpm. The running time is measured by an electrical timer connected to the motor starter to insure a simultaneous start for the timer and machine.

Disc materials and preparations

The disc which is used as a counterpart is made of stainless steel supplied from commercial stock. The surface is machined on a lathe and ground to a roughness (Ra) value of (0.7) m, as measured by talysurf apparatus. To maintain the same surface roughness during all the tests, one grade of sanding paper is used to prepare the disc surface before each run .

leading to softening and /or degradation of the polymer [11]. Both of these factors are sensitive to the presence of fluids [12]. In these respects water is a fluid of particular interest.Research on water effects on the frictional and wear properties of polymers and polymer composites have been published [12-15]. The present work is a contribution towards a better understanding of the wear properties of polymers in water lubricated condition .

EXPERIMENTAL

Wear test machine

(Pin-on-disc) of (crossed-cylinder) configuration machine shown in (Fig.1) is used to conduct the wear tests in this work .

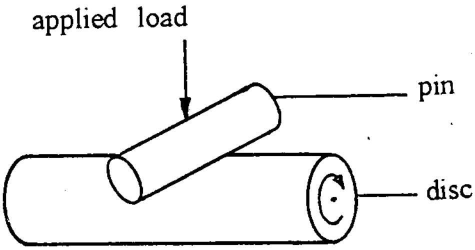


Fig. 1 (Crossed-cylinder) configuration

Introduction

Polymers and polymer composites have become well established and very important engineering materials. The good tribological properties of many polymers and composites, coupled to their high strength-to-weight ratio and ease of manufacture, make them attractive alternatives for low stress applications involving dry sliding wear [1-3]. Their use is always indicated where fluids are ineffective or cannot be tolerated because of the possibility of contamination of the product or the environment, or the lack of opportunity for maintenance [4]. Today they include space and aeronautical technologies, motor transport, agricultural machines, vacuum and cryogenic instruments, medical and food processing equipment, robots, computers and electric drives, textile and chemical equipment, domestic devices, etc.[5]. The increasing use of polymers and composites is also a consequence of intensive tribological research and vice versa. Considerable information on polymer tribology has been published by researchers[6-10]. Studies of friction and wear properties of polymers and composites have been mainly concerned with assessing their behaviour during unlubricated sliding. In these conditions, the performance of polymers and composites is limited by the magnitude of the wear rate or by the frictional heating

ABSTRACT

A study has been made to investigate the effects of water and water contaminants on the sliding wear behaviour of five polymeric materials against a stainless steel disc in dry, distilled and sea water . The tested polymeric materials are: nylon 66, acetal (copolymer), acetal (homopolymer), polyvinylchloride (PVC) and high density polyethylene (UHMWPE). The manufacturer properties of these materials are tabulated in table 1. Distilled and sea water are used to lubricate the area of contact between the polymeric pins and disc . Preliminary results show an increase in the wear rate of the five examined polymers with the increase in the normal applied load in both dry and distilled water lubricated conditions . Since the distilled water inhibits the formation of transfer films of polymers on the counterface , the wear rates for the examined polymers , except the (UHMWPE) , are greater than those obtained in dry condition . The wear rate of the latest in distilled water is lower than that obtained in dry condition. With exception of (UHMWPE) , the wear rates for the rest of the polymers decreases with the increase in the applied load in the range of (30-90) N , whereas for higher values of loads the wear rates increase with the increase of load. However, it has been observed that the wear rate of the (UHMWPE) increases with the increase in applied load , but lower values are obtained. This is thought to be due to the presence of salts and other contaminants in the sea water .

KEYWORDS: Polymers, lubricant and lubrication, wear of polymers

٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ . الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: 4216 – ISSN 1319

Umm Al-Qura University Journal, Vol. 16, Tenth Year, 1418/1997

Potential pockets in the 208_{pb} + 208_{pb} system and its dependence on the effective forces of Skyrme type

٣٠٠٠٠١٦-٤

DR. Khaled A. Ramadan
Physics Department
Teachers' College
Makkah Al-Mukarramah

Abstract

The energy density formalism derived from both the conventional Skyrme force with parameter set SK III together with the extended Skyrme force with parameters SKE1, SKE2 is adopted to study the real part of the ion-ion potential between the two heavy nuclei 208_{pb} + 208_{pb} with coulomb's term calculated by the double folding model where the dependence of the pocket depth in this system on the type of parameters is shown.

1. Introduction

The skyrme force has been used to calculate the real part of the interaction potential between two ions (1). Stancu and Brink (refers. 2,3) have used the Skyrme energy-density to study the real part of the interaction potential between all pairs of magic nuclei.

Various modifications of the original force have been proposed (refers. 4,5) in order to construct an effective force describing both the ground state and excited states, this way covering more features of nuclear structure. An extended Skyrme force has been proposed using a momentum dependent three-body force (ref. 6). The conventional Skyrme forces differ from the extended forces in some physical properties, where the conventional force contains a zero-range three-body term, while the other force takes into account the finite-range behaviour of the three-body force. In the present work we use both the extended and conventional Skyrme forces to compare between the ion-ion interaction potential calculated with both types of nucleon-nucleon forces as a test of the dependence of the pocket depth on the type of force used.

Section 2 contains the theory and the results obtained.

2. Theory

Skyrme force can be written as a sum of two- and three body forces (ref. 7) i.e.

$$V = V_{12} + V_{13} \tag{1}$$

The forms of V_{12} and V_{13} in configuration space are given in ref. (7). For spin saturated nuclei, these interactions lead to the following Hamiltonian energy density:

$$\begin{aligned} H(\rho,\tau) = {} & (\hbar^2/2m)\,(\tau_n+\tau_p) + \frac{1}{2}\,t_0\left[(1+\frac{1}{2}x_0)\rho^2 - (x_0+\frac{1}{2})\,(\rho_n^2+\rho_p^2)\right] + \\ & \frac{1}{4}(t_1+t_2)\,\rho\,(\tau_n+\tau_p) + \frac{1}{8}\,(t_2-t_1)\,(\rho_n\tau_n+\rho_p\tau_p) + \\ & \frac{1}{16}\,(t_2-3\,t_1)\rho\nabla^2\rho + \frac{1}{32}\,(3\,t_1+t_2)(\rho_n\nabla^2\rho_n+\rho_p\nabla^2\rho_p)+\frac{1}{4}t_3\rho_n\rho_p\rho \end{aligned} \tag{2}$$

Considering an extension of the Skyrme force to consist the additional of a momentum dependent zero- range three-body force of the form:

$$W_1(\vec{r}_1,\vec{r}_2,\vec{r}_3) = \frac{1}{6}t_4 \left[(\vec{K}'^2_{12} + \vec{K}'^2_{23} + \vec{K}'^2_{31})\, \delta(\vec{r}_1-\vec{r}_2)\, \delta(\vec{r}_1-\vec{r}_3) + \delta(\vec{r}_1-\vec{r}_2)\, \delta(\vec{r}_1-\vec{r}_3)\, (\vec{K}^2_{12} + \vec{K}^2_{23} + \vec{K}^2_{13})\right] \tag{3}$$

Such that the Hamiltonian density H (r) is simplified for time reversal symmetric systems as:

$$H_{W_1}(\vec{r}) = \frac{1}{24} t_4\Big[- \rho_n \rho_p \nabla^2 \rho_{tot} - \frac{1}{2} \rho^2_p \nabla^2 \rho_n - \frac{1}{2}\rho^2_n \nabla^2 \rho_p + 2\tau_{tot} \rho_n \rho_p + \tau_n \rho^2_p + \tau_p \rho^2_n + \frac{1}{2} \rho_{tot} \vec{\nabla}\rho_p . \vec{\nabla}\rho_n + \frac{1}{4} \rho_p (\vec{\nabla}\rho_n)^2 + \frac{1}{4}\rho_n (\vec{\nabla}\rho_p)^2 + \frac{1}{2} J^2_p \rho_n + \frac{1}{2} J^2_n \rho_p \Big] \tag{4}$$

Where $_n$, $_p$ are the densities for neutrons and protons, the density under the sudden approximation is given by = $_n$ + $_p$ and $_n$, $_p$ are the kinetic energy densities for neutrons and protons and the spin density J (r) as defined in ref. (7) is :

$$J(r) = J_n + J_p \tag{5}$$

The interaction potential V (R) is defined as:

$$V(K,R) = E(K,R) - E(K,\ \ ) \tag{6}$$

Where E(K,) = $E_t + E_p$ is the sum of the total energies of the target and projectile nuclei

Where:

$$E(K,R) = \int H_c \, d\vec{r} \qquad (7)$$

$$E_T = \int H_{W_1}(\rho_1, \tau_1) \, d\vec{r} \qquad (8)$$

$$E_P = \int \left[H_{W_1}(\rho_2, \tau_2) + K^2 \rho_2 \right] d\vec{r} \qquad (9)$$

K is the average relative momentum per projectile nucleon which is given by:

$$K = (1/n) \qquad (2mE_{lab} / A_p) \qquad (10)$$

And the energy density or the combined system is given by:

$$H_c = (\hbar^2/2m)(\tau_{nc}+\tau_{pc}) + \frac{1}{2} t_o \left[(1+\frac{1}{2}x_o)\rho^2 - (x_o+\frac{1}{2})\left\{(\rho_{1n}+\rho_{2n})^2 + (\rho_{1p}+\rho_{2p})^2\right\}\right] + \frac{1}{4}(t_1+t_2)\rho(\tau_{nc}^{(2)}+\tau_{pc}^{(2)}) +$$

$$\frac{1}{8}(t_2-t_1)\left[(\rho_{1n}+\rho_{2n})\tau_{nc}^{(2)} + (\rho_{1p}+\rho_{2p})\tau_{pc}^{(2)}\right] +$$

$$\frac{1}{16}(t_2 - 3t_1)\rho\nabla^2\rho +$$

$$\frac{1}{32}(3t_1+t_2)\left[(\rho_{1n}+\rho_{2n})\nabla^2(\rho_{1n}+\rho_{2n}) + (\rho_{1p}+\rho_{2p})\nabla^2(\rho_{1p}+\rho_{2p})\right] +$$

$$\frac{1}{4} t_3 \rho(\rho_{1n}+\rho_{2n})(\rho_{1p}+\rho_{2p}) \qquad (11)$$

where the kinetic energy density of the combined system is given by:

$$\tau_c = \tau_c^{(2)} + K_G^2 \rho, \qquad (12)$$

the average momentum K_G and the intrinsic kinetic energy density $_c$ are given by:

$$\vec{K}_G = \int_F \vec{K}\, d\vec{K} \,/\, \int_F d\vec{K}, \qquad (13)$$

$$\tau^{(2)} = \frac{4}{(2\pi)^3} \int_F d\vec{K}\, (\vec{K} - \vec{K}_G)^2 \qquad (14)$$

And F denotes the deformed Fermi surface.

In case of non-overalaping Ferm sphere equation (11) reduces to

$$\tau_c = \tau_1 + \tau_2 + K^2 \rho \qquad (15)$$

On the other hand, at every low energy , the two spheres overlap and equation (15) reduces to

$$\tau = \tau_{TF} + K^2 \rho \qquad (16)$$

where $_{TF}$ is the Thomas-Fermi approximation.

The density distribution of each nucleus is assumed to be given by:

$$\rho(\vec{r}) = \rho_0 / (1 + \exp((r - R)/a)) \qquad (17)$$

Where $_0$, R and a chosen to fit the Hartree-Fock density distribution calculated using Skyrme force with parameters SKIII. SKEI and SKE2. The values of $_0$, R and a are taken from ref (2).

Fig.1. (appendix), shows real part of the optical potential for the pair 208_{pb} + 208_{pb} calculated using SKIII, SKEI and SKE2 parameters (table1).

Table 1. The force parameters of extended Skyrme Interaction, ref. (6).

	t_0 MeV fm^3	t_1 MeV fm^5	t_2 MeV fm^5	t_3 MeV fm^6	t_4 MeV fm^8	x_0	W_0 MeV fm^5
SK III	-1128.75	395	-95	14000	0	0.45	120
SKE1	-1272.76	806.08	-30.4	15065.68	-11727.51	0.158	120
SKE2	-1299.3	802.41	-67.87	19558.96	-15808.79	0.27	120

This figure shows also that the extended Skyrme force predicts a deeper potential comparing with SKIII.

Fig. 2, (appendix), shows the total potential (Nuclear + Coulomb) for the three effective interactions. Pockets in the total potential are predicted. The depths are larger for the extended forces than for the conventional SKIII interaction.

References

(1) Brink, D.M. : Stancu, FL : Nucl. Phys. A445 (1975) 169 .

(2) Slancu, FL ; Brink. D.M. : Nucl. phys. A270 (1976) 236 .
Smail. M. : Osman. M. : Phys. Rev. C24 (1981) 548 .

(3) Brink, D. M.; Stancu, F.: Nucl. phys. A299 (1978) 321 .

(4) Passler, K.ll. : Nucl. Phys. A257 (1976) 253 .

(5) Lui, K.F.; Brown. G.E.: Nucl. phys. A265 (1976) 385 .

(6) Waroquier, M.; San, J.; Heyde, K.; Van Isacken. P.; Vinex, H.: phys. Rev. C19 (1979) 1983 .

(7) Vautherin, D.; Brink, D.M.: phys. Rev. C5 (1972) 626.
Beiner, M.; Flocard. H.; Ngugen Van Giui; Quentin. p. : Nucl. phys. A238 (1975) 29 .

Figurs Captions

Fig.1. The real part of the potential without the coulomb interaction for the 208 pb + 208 pb system calculated using SKIII . SKE 1 and SKE 2.

Fig.2. Toal potential (Nuclear + Coulomb) for the same three effective interctions .

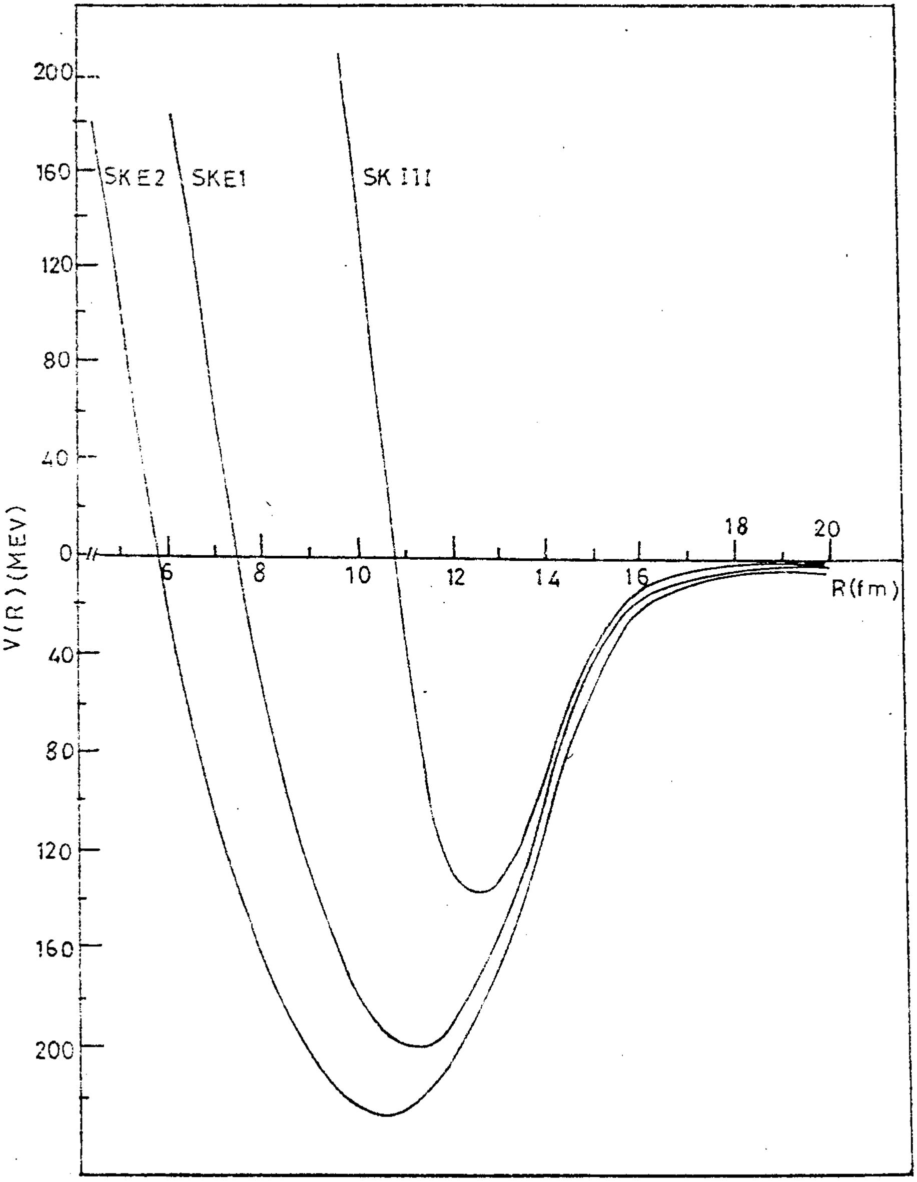


FIG. 1. The real part of the potential without the coulomb interaction for the $^{208}Pb + ^{208}Pb$ system calculated using SKIII. SKE1 and SKE2 .

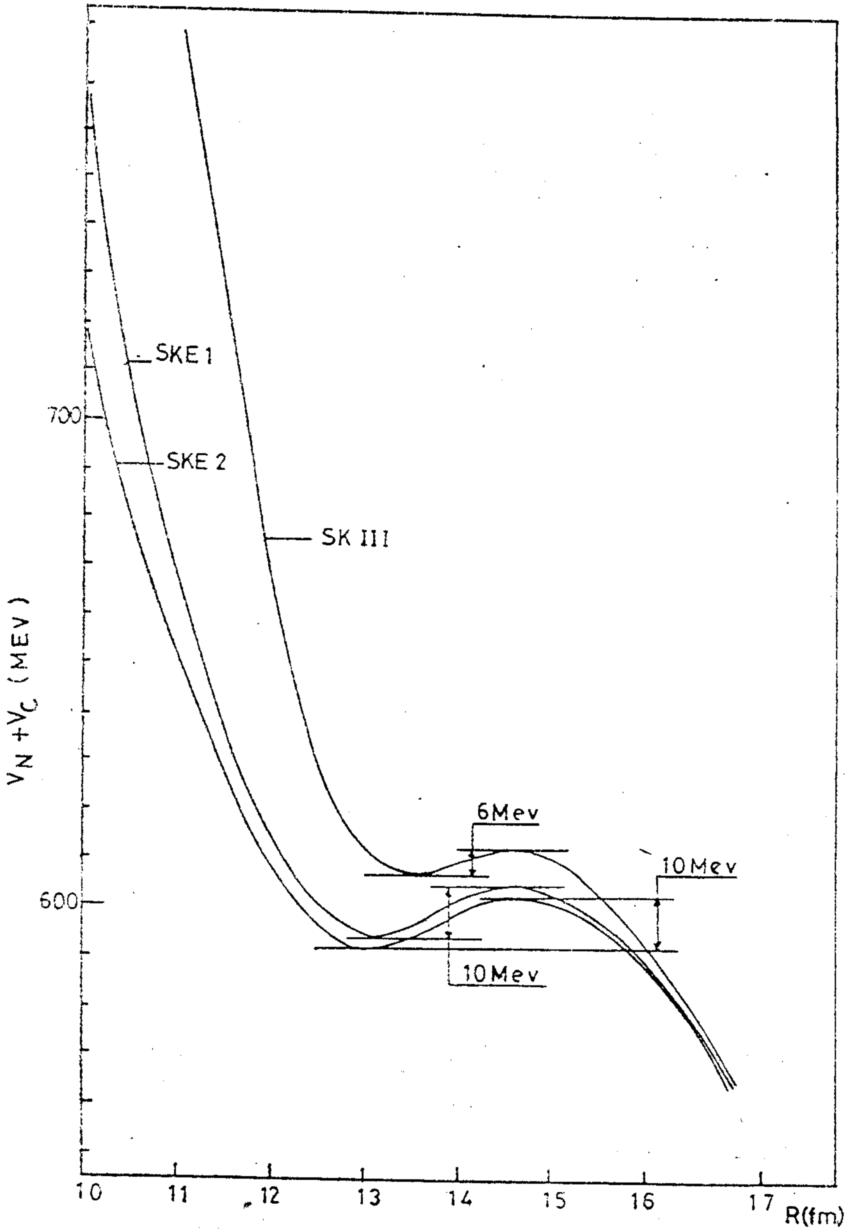


FIG. 2. Total potential (Nuclear + Coulomb) for the same three effective interactions .

ملخص البحث

يقوم هذا البحث العلمي بصفة عامة بدراسة كثافة الطاقة التقليدية المستمدة من الجهد النووي الذي يكون بين نواتين من الرصاص على قوي سكيرم جنبا إلى جنب مع قوى سكيرم الممتدة ووسائط سكيرم 1 وسكيرم 2 ...

٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ. الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: ISSN 1319 - 4216

Umm Al-Qura University Journal, Volume 16, Tenth Year, 1418 /1997

٣٠٠٠٠١٦-٥

The Compact Connected Open Topology On Spaces Of Partial Maps

Dr. Hamed Ali Harasani
Assistant Professor
Mathematics Department
Umm Al-Qura University

ABSTRACT

In this paper we introduce and study a new topology on sets of partial maps (continuous partial functions) with open domain . We call this topology the compact connected open topology, we also introduce the compact connected open topology on the set of partial maps with closed domain.

Introduction

In this paper we introduce and study a new topology on sets of partial maps (continuous partial functions) with open domain. We call this topology the *compact connected open topology*, we also introduce the compact connected open topology on the set of partial maps with closed domain.

The problem of topologising the set $PMC(Y, Z)$, of partial maps (continuous partial functions) with closed domain and $PMO(Y, Z)$ of partial maps with open domain have been considered by [B-B], [E] and [A-B]. In both cases a modification of the compact open topology is used. We devote the rest of the introduction to summarize the previous work.

Let Z be a set and let $Z^* = ZU\{w\}$ where w is a point not in Z, then there is a bijection between the partial functions:

$$f : Y \to Z$$

and the functions

$$f^* : Y \to Z^*$$

where

$$f^*(x) = \begin{cases} f(x) & x \in \text{Dom } (f) \\ w & \text{otherwise.} \end{cases}$$

In this manner one can get a topology on certain type of partial maps by defining a topology on Z^* and using known topologies on function spaces.

For closed domain partial maps the topology on Z^* can be describe as follows: -

a subset C of Z^* is closed if and only if $C = Z^*$ or C is closed in Z.

A modified form of the compact open topology on $PMC(Y, Z)$ is the topology in which a sub-basis consists of all sets of the form:

$$Wc(K, U) = \{f \in PMC(Y, Z) : \quad f(K) \subseteq U\}$$

for all compact subsets K of Y and open subsets U of Z, where,

$$f(K) = f(K \cap \text{ Dom}(f)).$$

Then $C(Y, Z^*)$ the space of continuous functions with the compact open topology [A-D], [K], is homeomorphic to $PMC(Y, Z)$ via the restriction

$$f \to f|f^{-1}(Z)$$

Similary for partial maps with open domain the topology on Z^* is defined as follows:

a subset U of Z^* is open if and only if $U = Z^*$ or U is open in Z.

The modified compact open topology on $PMO(Y, Z)$ is defined to be the topology that has a sub-basis of all sets of the form:

$$Wo(K, U) = \{f \in PMO(Y, Z) : f(K) \subseteq U \text{ and } K \subseteq \text{Dom}(f)\}$$

for all compact K of Y and open U of Z.

1. The Compact Connected Open Topology

We mention in the introduction that Booth and Brown defined a modified form of the compact open topology on $PMO(Y, Z)$. We need to generalise the definition to any subset F of $PMO(Y, Z)$. In this case we consider as a sub-basis of all sets of the form:

$$Wo(K, U) = \{f \in F : \quad f(K) \subseteq U \text{ and } K \subseteq \text{Dom}(f)\}$$

for all compact K of Y and open U of Z.

Definition 1.1.

Let F be a subset of $PMO(Y, Z)$, the *compact connected open topology* on F is defined to be the topology with a sub-basis of all sets of the form

$$Woc(K, U) = \{f \in F : f(K) \subseteq U \text{ and } K \subseteq \text{Dom}(f)\}$$

for all compact connected K of Y and open U of Z.

We now state and prove the main result of this paper.

Theorem 1.2.

If Y is locally compact, locally connected and Hausdorff then the compact open topology coincides with the compact connected open topology on $F \subseteq PMO(Y,Z)$

Proof.

Let $f \in Woc(K,U)$ where K is compact and U is open. Then for each $y \in K$ there exists an open connected neighbourbood V_y of y such that $\bar{V}_y$ is compact, $\bar{V}_y$ is contained in Dom(f) and $f(\bar{V}_y)$ is contained in U. So there exists $y_1, y_2, \ldots, y_n$ with $K \subseteq \cup_{i=1}^{n} V_{y_i}$ and $f(\cup_{i=1}^{n} \bar{V}_{y_i}) \subseteq U$. But then

$$f \in \cap_{i=1}^{n} Woc(\bar{V}_{y_i}, U) \subseteq Woc(K,U).$$

Hence $Woc(K,U)$ is open in the compact connected open topology.

□

Remark.

The above theorem suggests that for a locally compact, locally connected and Hausdorff space Y it is sufficient to consider as a sub-basis for the compact open topology on $C(Y,Z)$ sets of the form $W(K, U)$ where K is compact connected and U is open. In particular if Y is the set of real numbers then we may consider closed intervals only.

It is clear that the compact connected open topology contains the pointwise convergence topology.

The following two results are well known for the compact open topology. In fact they are true for the compact connected open topology as we will prove.

Proposition 1.3.

If Z is T_0, T_1 or T_2, then so is $C(Y, Z)$ with the compact connected open topology.

Proof.

The proof is easy. □

Theorem 1.4.

If Z is regular and $C(Y, Z)$ is given the compact connected open topology then $C(Y, Y)$ is regular.

Proof.

Let B be a basic open set and let f in B. Then $B = \cap_{i=1}^{n} Woc(K_i, U_i), K_i$ is compact connected and U_i is open for all i. By continuity of f and compactness of K_i there exist open sets V_i with $f(K_i) \subseteq V_i$ and $\bar{V}_i \subset U_i$. Then clearly f is in $Woc(K_i, V_i)$ and

$$\overline{Woc(K_i, V_i)} \subseteq Woc(K_i, \bar{V}_i) \subseteq Woc(K_i, U_i)$$

for all i . Thus f is in $\cap_{i=1}^{n} Woc(K_i, V_i)$ and

$$\overline{\cap_{i=1}^{n} Woc(K_i, V_i)} \subseteq \cap_{i=1}^{n} Woc(K_i, U_i).$$

□

Definition 1.5.

The compact connected open topology on $PCM(Y, Z)$ is defined as the one which has a sub-basis of all sets of the form

$$Woc(K, U) = \{f \in PMC(Y, Z) : \ f(K) \subseteq U\},$$

for all compact connected K of Y and open U of Z, where $f(K) = f(K \cap \mathrm{Dom}(f))$.

Recall that a topology on $PMC(Y, Z)$ is called jointly continuous or admissible if the evaluation partial map is continuous. We now show that the compact connected open topology is jointly continuous on $PMC(Y, Z)$.

Theorem 1.6.

If Y is locally compact locally connected and Hausdorff then the compact connected open topology is jointly continuous on $PCM(Y, Z)$.

Proof.

Consider the evaluation partial map

$$E : PCM(Y, Z) \times Y \to Z.$$

Let U be an open set containing $E(f, y)$. Then there is an open subset V of Y containing y with $f(V) \subseteq U$. But Y is locally compact locally connected and Hausdorff so there is a compact connected neighbourhood K containing y and is contained in V. Now clearly $E[Wcc(K, U), K] \subseteq U$. □

References

[A-B] A.Abd-Allah & R. Brown

A compact open topology on Partial maps with open domain.

J. London Math. Soc. (2) 21(1980)

[A-D] Arens & Dugundji

Topologies for function spaces

Pacific J. Math 1 (1951).

[B-B] P. Booth & R. Brown

Spaces of partial maps, fibred mapping spaces and the compact open topology.

General topology and Appl. 8(1978).

[B] R. Brown
Topology
John Wiley & Sons (1988)

[E] Ehersmann
Categories topologigues II.
Indag. Math. 28 (1966)

[K] Kelley
General topology
Springer -Verlag

التوبولوجي المتراص المترابط المفتوح على مجموعة الدوال الجزئية من فضاء توبولوجي

ملخص البحث

سندرس توبولوجيّاً جديداً على مجموعة الدوال الجزئية (الدوال المعرفة على فضاء جزئي) بين فضاءين توبولوجيين. ونسمي هذا التوبولوجي: "التوبولوجي المتراص المترابط المفتوح". وكذلك نعرفه على الدوال الجزئية والمعرفة على فضاءات جزئية مغلقة. وسنبرهن أن التوبولوجي المتراص المترابط المفتوح (الجديد) يتطابق مع التوبولوجي المعروف بالتوبولوجي المتراص المفتوح.

٣٠٠٠٠١٦

مجلة

جامعة أم القرى

للبحوث العلمية المحكمة

العدد السادس عشر

السنة العاشرة 1418 هـ (1997 م)

رقم الإيداع 33033 وتاريخ 1415/11/12 هـ. الرقم الدولي المعياري للدوريات ردمد: 4216 – ISSN 1319

Umm Al-Qura University Journal, Volume 16, Tenth Year, 1418/ 1997

٣٠٠٠٠١٦-٦

INVESTIGATING THE EFFECTS OF WATER AND WATER CONTAMINANTS ON THE SLIDING WEAR BEHAVIOUR OF SOME POLYMERIC MATERIALS AGAINST STAINLESS STEEL

MAHMOUD S. ZAAMOUT AND JAMIL MAKHADMI

Department of Mechanical Engineering
College of Engineering and Islamic Architecture
Umm Al Qura University, Makkah, Saudi Arabia
P.O. Box 5450

ABSTRACT

A study has been made to investigate the effects of water and water contaminants on the sliding wear behaviour of five polymeric materials against a stainless steel disc in dry, distilled and sea water . The tested polymeric materials are: nylon 66, acetal (copolymer), acetal (homopolymer), polyvinylchloride (PVC) and high density polyethylene (UHMWPE). The manufacturer properties of these materials are tabulated in table 1. Distilled and sea water are used to lubricate the area of contact between the polymeric pins and disc . Preliminary results show an increase in the wear rate of the five examined polymers with the increase in the normal applied load in both dry and distilled water lubricated conditions . Since the distilled water inhibits the formation of transfer films of polymers on the counterface , the wear rates for the examined polymers , except the (UHMWPE) , are greater than those obtained in dry condition . The wear rate of the latest in distilled water is lower than that obtained in dry condition. With exception of (UHMWPE) , the wear rates for the rest of the polymers decreases with the increase in the applied load in the range of (30-90) N , whereas for higher values of loads the wear rates increase with the increase of load. However, it has been observed that the wear rate of the (UHMWPE) increases with the increase in applied load , but lower values are obtained. This is thought to be due to the presence of salts and other contaminants in the sea water .

KEYWORDS: Polymers, lubricant and lubrication, wear of polymers

Introduction

Polymers and polymer composites have become well established and very important engineering materials. The good tribological properties of many polymers and composites, coupled to their high strength-to-weight ratio and ease of manufacture, make them attractive alternatives for low stress applications involving dry sliding wear [1-3]. Their use is always indicated where fluids are ineffective or cannot be tolerated because of the possibility of contamination of the product or the environment, or the lack of opportunity for maintenance [4]. Today they include space and aeronautical technologies, motor transport, agricultural machines, vacuum and cryogenic instruments, medical and food processing equipment, robots, computers and electric drives, textile and chemical equipment, domestic devices, etc.[5]. The increasing use of polymers and composites is also a consequence of intensive tribological research and vice versa. Considerable information on polymer tribology has been published by researchers[6-10]. Studies of friction and wear properties of polymers and composites have been mainly concerned with assessing their behaviour during unlubricated sliding. In these conditions, the performance of polymers and composites is limited by the magnitude of the wear rate or by the frictional heating leading to softening and /or degradation of the polymer [11]. Both of these factors are sensitive to the presence of fluids [12]. In these respects water is a fluid of particular interest.Research on water effects on the frictional and wear properties of polymers and polymer composites have been published [12-15]. The present work is a contribution towards a better understanding of the wear properties of polymers in water lubricated condition .

EXPERIMENTAL

Wear test machine

(Pin-on-disc) of (crossed-cylinder) configuration machine shown in (Fig.1) is used to conduct the wear tests in this work .

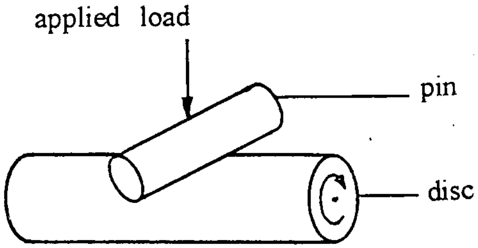


Fig. 1 (Crossed-cylinder) configuration

Figure 2 (see appendix) shows a schematic cross section of this modified wear testing machine. The pin, 2, is held in position by the pin holder, 1, attached to a horizontal movable arm ,3, to allow the pin to rest freely over the rotating disc, 7, so that they rub against each other in (a crossed-cylinder) manner as shown in Figure 1. The arm is attached to a horizontally movable carriage, 8, so the position of the pin on the disc could be adjusted. The load ,4, is applied to the pin by adding weights to the hanger ,6, which is linked to the arm carrying the pin. The speed of the disc can be adjusted through the speed box , 5, connected to an electrical motor capable of running at 1700 rpm. The running time is measured by an electrical timer connected to the motor starter to insure a simultaneous start for the timer and machine.

Disc materials and preparations

The disc which is used as a counterpart is made of stainless steel supplied from commercial stock. The surface is machined on a lathe and ground to a roughness (Ra) value of (0.7) m, as measured by talysurf apparatus. To maintain the same surface roughness during all the tests, one grade of sanding paper is used to prepare the disc surface before each run .

Specimen materials and preparations

The five grades of polymeric materials chosen for this research are shown in Table 1. All the materials were supplied from commercial stock by (RS-company of England) and were tested in the as-received condition. Specimens of a cylindrical shape with a 25 mm in diameter and 20 mm long were cut out of the supplied commercial rods.

Wear measurement

The material loss from the examined specimen at the end of each run is determined by a weighing method using a precision balance of (0.1) mg accuracy. Each specimen is weighed before and after each run, then the wear volume is obtained.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

To avoid any spurious results and to start all the tests with the same conditions, standard steps of procedure were devised and strictly followed during the course of this work. The following parameters are also kept constant :

- Sliding speed 1.32 m/s .
- Sliding time 5 minutes which corresponds to a (496) m sliding distance.
- Disc surface roughness as (Ra) value of (0.7) m.
- Laboratory temperature (20° C).
- Laboratory relative humidity (40 %).

The normally applied load is varied in the range of (10-150) N with a (20) N increment. For accuracy purposes, all the experiments are repeated three times. The steps of procedure are as follows:

1- Prior to the start of each run, the wear pin and disc are thoroughly washed by ethanol. Then the pin is weighed.

2- The pin is located in the pin holder and carefully lowered on the disc, then the load is applied and the test started.

3- At the end of the run, the machine is stopped, the pin is released from holder, cleaned, left in the laboratory controlled environment for 2 hours to acclimatize, then it is weighed again and the wear volume is obtained.

4- On re-starting the test, the wearing pin is replaced by a new similar one and the disc surface is re-polished to the same surface roughness, then cleaned from all wear debris to minimize any 3-body abrasive wear.

5- In the water lubricated tests, a control pin similar to the examined one is introduced in the bath along side the examined pin, so that allowances could be made for the uptake of water from the bath and atmosphere.

RESULTS PRESENTATION

The sliding wear rates of the five examined polymeric materials in dry, distilled and sea water lubricated conditions are shown in Figs. (3-5) respectively. Figure (3) illustrates that in dry condition, acetal-h exhibits the highest wear resistance, then come UHMWPE, acetal-c, nylon-66. The lowest wear resistance has been observed with pvc material. Figure (4) shows the wear behaviour of the same polymeric materials under distilled water lubricated condition. Significant changes in the wear rates may be noted here. The wear rates of PVC, nylon-66 and acetal-c are lower than those in dry condition. However, for acetal-h and UHMWPE material, greater wear rates than dry condition are recorded. As for the sea water lubricated condition the wear rates of all the examined materials are lower, and often very much lower, than those in dry and distilled water, especially at

applied loads greater than 70 N. This is clearly, illustrated in Fig. (5) which also shows that the acetal-h material exhibit the highest wear resistance, then come acetal-c, UHMWPE, PVC and finally nylon-66. It can also be noticed from this figure that the wear rates of all the materials decrease with the increase of the applied load up to 110 N, where the wear behaviours are reversed and wear rates start to increase as the load increases for all materials. Each of the comparison Figs. (6-10) shows the wear rate variation for one of the five examined polymeric materials in dry, distilled and sea water lubricated condition. They all assist the results which have been illustrated in the preceding Figs. (3-5).

DISCUSSION

The above experiments have revealed a complex pattern of phenomena occurring during sliding in distilled and sea water for which a very general terms of explanation are possible. It is shown that the influence of liquid water on unfilled polymer wear is relatively small. Depending on the particular polymer, however, water can either increase or decrease the wear rate. It is suggested that the increases in wear rate attributable to penetration of water into the amorphous region of semicrystalline polymers leading toplasticization and enabling polymer fibrils to be detached more easily[16,17].

The reasons for reduced wear rate are less obvious, but they may be connected with lower friction reducing the localized stress over the asperity contacts. However, the following observations could be noted:

1- The use of water as an external lubricant reduces the temperature at the area of contact and inhibits the formation of the transfer films of polymers on the stainless steel counterface, which lead to an increase in the wear rate of some polymers such as acetal-h and UHMWPE especially at applied loads greater than 70 N. However, the water presence at the area of contact tends to reduce the wear rate of some other polymers, such as nylon-66, acetal-c and PVC.

2- Some polymers such as nylon-66, are sensitive to water and have a dimensional unstability which weaken the bonds of the material particles and increases the wear rate for loads less than 100 N. At higher loads, the absorbed water assists the external water and the

3- wear rate is reduced. This may be attributed to the breakdown of the water layer at the area of contact.

4- The use of sea water reduces , and Some times to a great extent, the wear rates of all the examined polymers, this is thought to be due to the presence of salts and other water contaminants in the sea water .

CONCLUSIONS

1- The presence of distilled water at the area of contact between the examined polymeric specimens and the stainless steel counter face reduces the wear rates of some of them, whereas, the wear rates of the other examined polymers are increased.

2- The presence of the sea water at the area of contact for the same indicated materials decreases their wear rates, and some times, to a great extent.

3- The presence of water at the area of contact, reduces its generated temperature and inhibits the formation of the polymeric transfer films on the stainless steel counterface which, some times, leads to an increase in the wear rates of some polymers.

REFERENCES

1- Richardson, M.O.W., "**Polymer Engineering Composites**", Applied Science Publishers, 1977.

2- Sheldon, R.P., "**Composite Polymeric Materials**", Applied Science Publishers, 1982.

3- Byett, J.H. and Allen, C., "**Dry Sliding Wear Behaviour of Polymide-66 and Polycarbonate Composites**", Tribology Int., Vol.25, No.4, pp.237-246, 1992.

4- Santner, E. and Czichos, H., "**Tribology of Polymers**", Tribology Int., Vol.22, No.2, pp.103-108, April 1989.

5- Sviridyonok, A.I., "**Self-lubrication Mechanisms in Polymer Composites**", Tribology Int., Vol.24, No.1, pp.37-43, Feb.1991.

6- Bowden, F.P. and Tabor, D., "**Friction and Lubrication of Solids**", Clarendon Press, Oxford, 1950, 1956, parts I and II.

7- Lancaster, J.K., "**Dry Bearing: A survey of Materials and Factors Effecting their Performance**", Tribology Int., No.6, pp.219-251, 1973.

8- Briscoe, B.J. and Tabor, D., "**Friction and Wear of Polymers**", in Clark, D.T. and Feast, W.J. (eds), **Polymer Surfaces**, Wiley, New York, 1978.

9- Briscoe, B.J., "**Wear of Polymers: An Essay on Fundamental Aspects**", Tribology Int., No.14, pp.231-243, 1981.

10- Friedrich, K. (ed), "**Friction and Wear of Polymer Composites**", Composite Materials Series, 1, Elsevier, Amsterdam, 1986.

11- Lancaster, J.K., "**Lubrication of Carbon Fiber-Reinforced Polymers, part 1-Water and Aqueous Solutions**", Wear, No.20, pp.315-333, 1972.

12- Dry Rubbing Bearings- a Guide to Design and Material Selection, Inst. Mech. Eng. Sci., Data item 68018.

13- Craig, W.D., "**Operation of PTFE Bearings in Sea Water**", Lubrication Eng., No.20, pp.456, 1964.

14- Clarke, C.G. and Allen, C., "**The Water Lubricated, Sliding Wear Behaviour of Polymeric Materials Against Steel**", Tribology Int., Vol.24, No.2, pp.109-118, April 1991.

15- Zaamout, M.S., "**The Effect of Water on Wear Behaviour of PTFE**", Engineering Research Journal, Vol.2, pp.73-86, Halwan University, Cairo, Feb. 1995.

16- Lancaster, J.K., "**A Review of the Influence of Environmental Humidity and Wear on Friction, Lubrication and Wear** ", Tribology Int., Vol.23, No.6, pp.371-389, Dec.1990.

17- Tanaka, K., "**Friction and Wear of Semi-Crystalline Polymers Sliding Against Steel Under Water Lubrication**", Wear of Materials, ASME, pp.563-572, 1979.

Table 1: The Properties of the examined polymers

Property	Units	Nylon 66	Acetal-C	Acetal-H	UHMWPE	PVC
Colour	-	White	White	White	Trans. White	Grey
Specific gravity	-	1.14-1.5	1.41	1.42	0.93	1.46
Water absorption saturation in water	%	7.9	0.8	0.9	Non-absorbent	0.2
Tensile strength	N/mm^2	62/83	62	70	40	48
Tensile modulus	N/mm^2	1733/2744	2795	3105	522-690	6600
Elongation	%	20-200	>60	>30	>350	120
Flexural strenght	N/mm^2	86-97	90	98	-	125
Hardness	Rockwell	112-120	120	R12	-	-
Melt point	°C	260	165	175	130	-
Max. service temp in air						
- For short periods (1)	°C	160	140	145	80	130
- Continuously for 20000hrs (2)	°C	80	100	90	60	80
- Minimum service temperature	°C	-40	-50	-50	-260	-15
Linear thermal expansion coefficient	$K^{-1} X 10^{-5}$	10	12.5	11	20	7.0
Thermal conductivity	W/K.m	0.24	0.23	0.23	0.42	0.14
Flammability	-	Self	Slow	Slow	Slow	-
Volume resistivity	ohm.cm	$>10^{13}$	$>10^{14}$	$>10^{15}$	$>10^{15}$	4×10^{15}
Dielectric strength (3)	kV/mm	>12	>16	20	20	20-50
Outside applications -UV resistance	-	B	C	C	C	A
Acids - strong (pH< 3)	-	C	C	C	C	A
Alkalis - strong (pH > 11)	-	C	C	C	C	A
Chlorinated hydrocarbons	-	A	A	A	A	C
Hot water	-	B	B	C	C	A

(1) Only a few hours, with little or on load applied.

(2) After these periods mechanical properties reduce by approx. 50%.

(3) Test specimen 1.6mm thick unless otherwise stated.

A No attack

B Dimensional change due to absorption.

C Decomposition in short time.

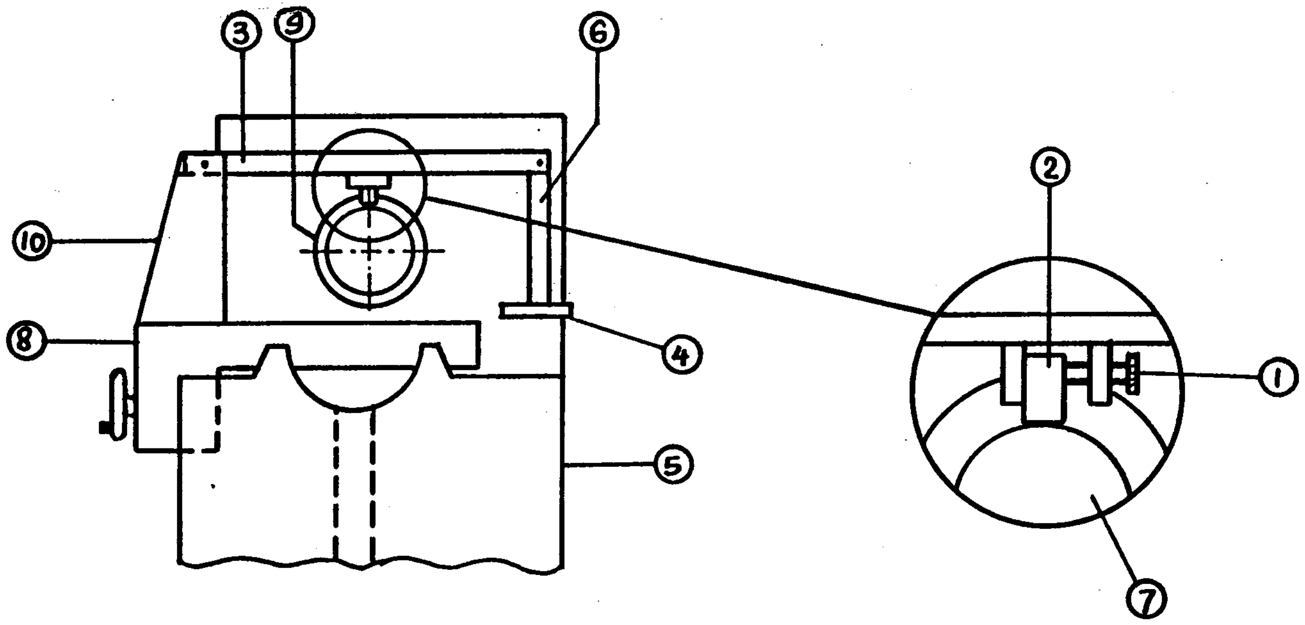


Fig.2 : Crossed - cylinder wear testing machine

1- pin holder ; 2 - pin ; 3- arm ; 4- applied load ; 5 - speed box
6- load hanger ; 7-disc ; 8- carriage ; 9- disc holder ; 10- supports

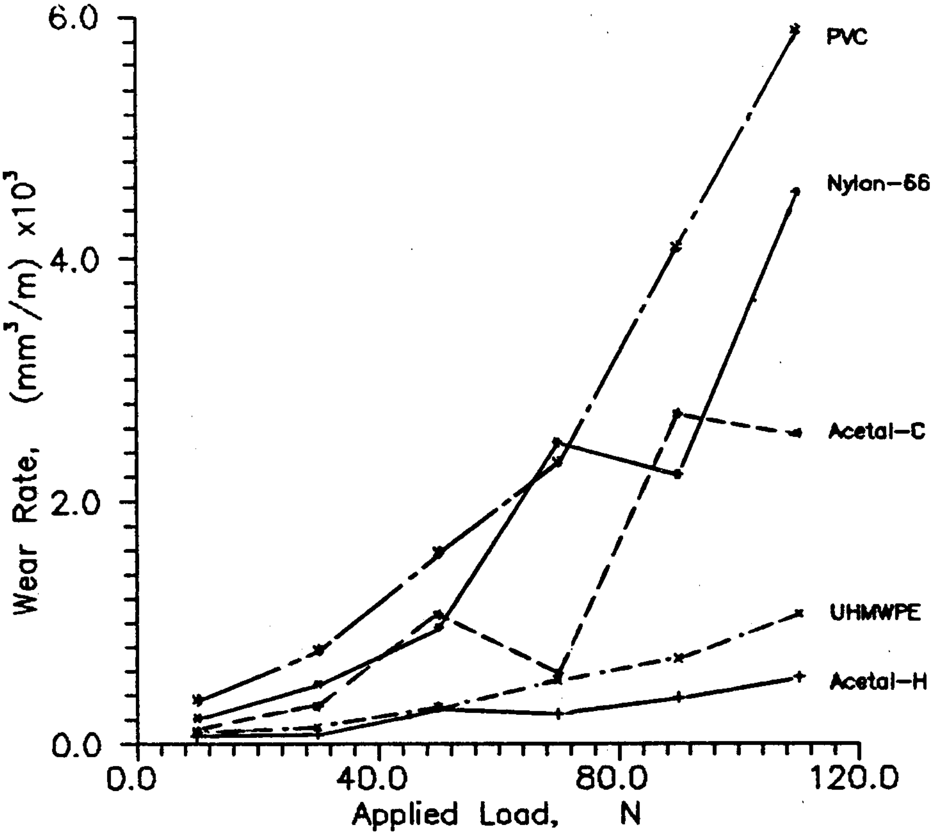


Fig. 3: Wear rates of different polymers in dry condition

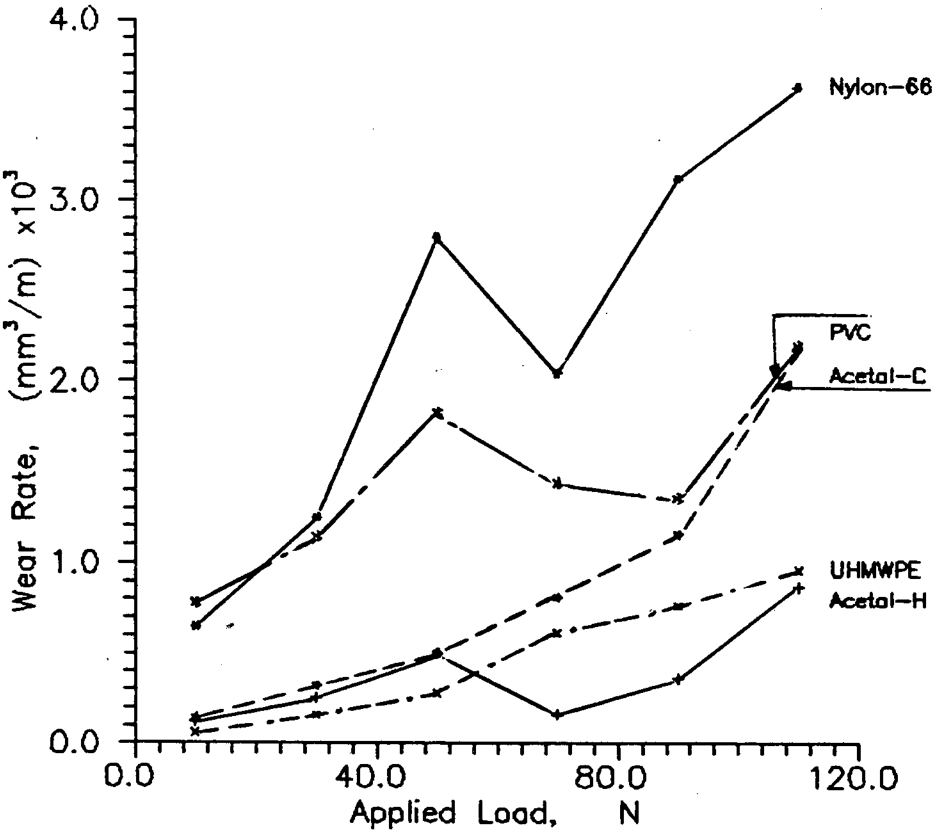


Fig. 4 : Wear rates of different polymers in lubricated condition - distilled water

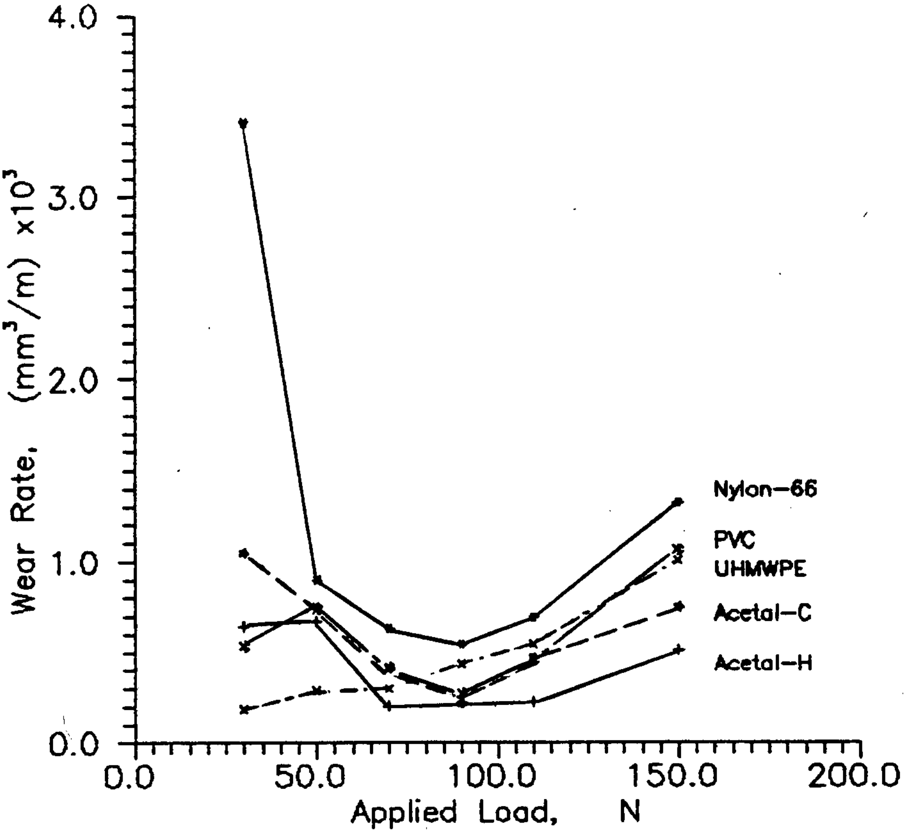


Fig. 5: Wear rates of different polymers in lubricated consition – Sea water

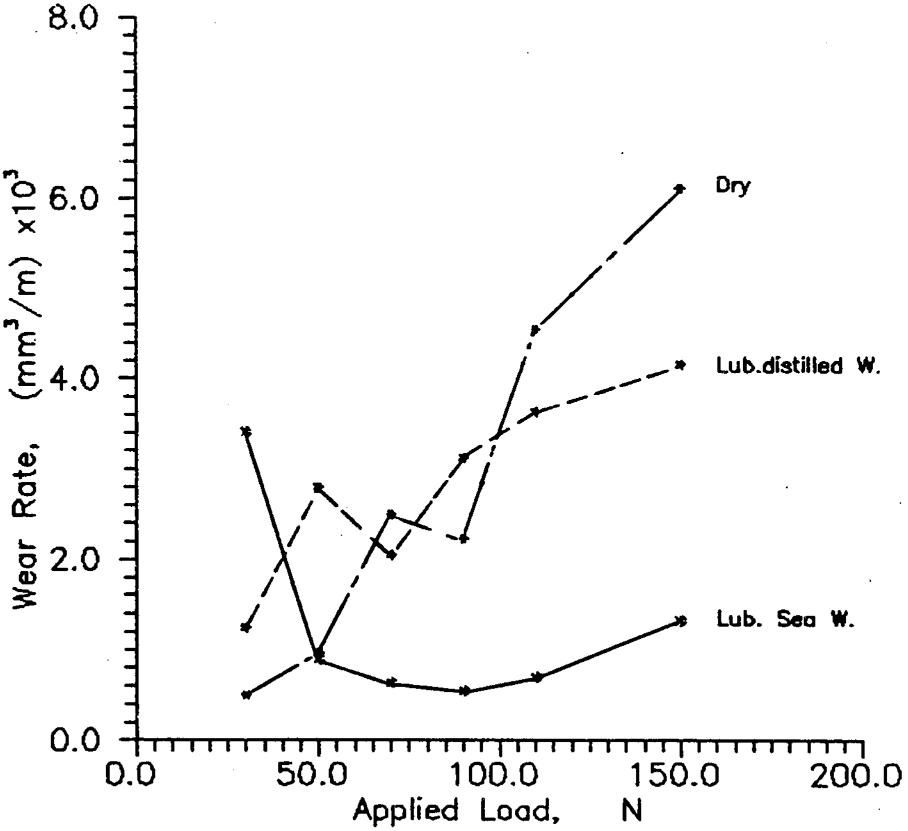


Fig. 6 : Comparison of wear behaviour of Nylon - 66 in dry and And water lubricated conditions

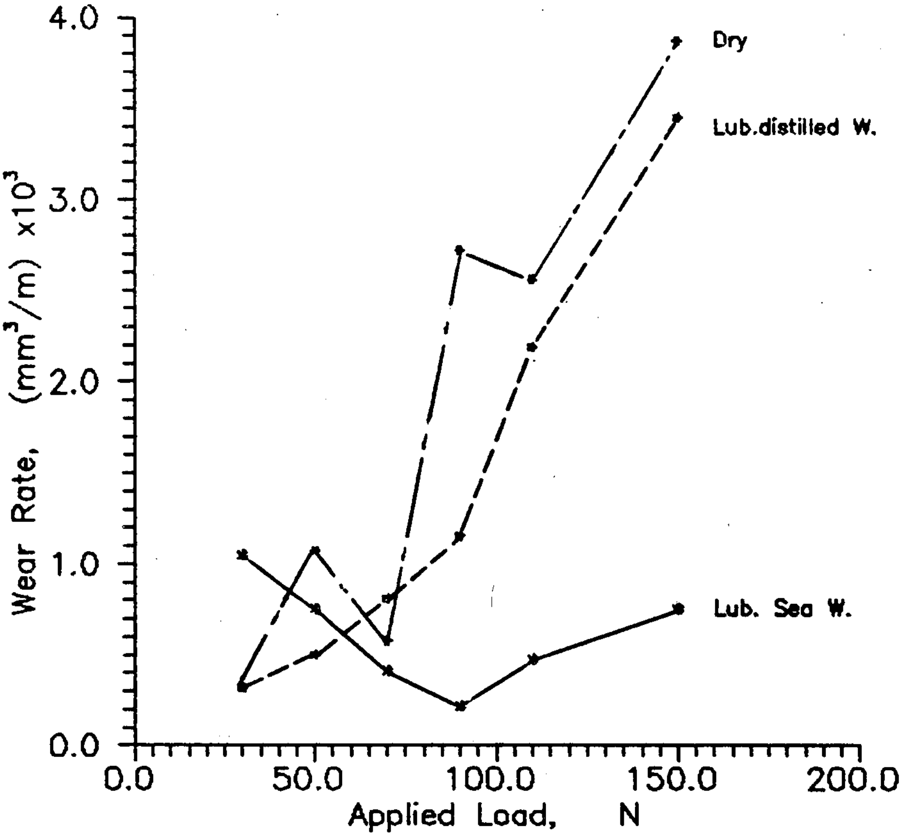


Fig. 7 : Comparison of wear behaviour of Acetal – C in dry And Water lubricated condition

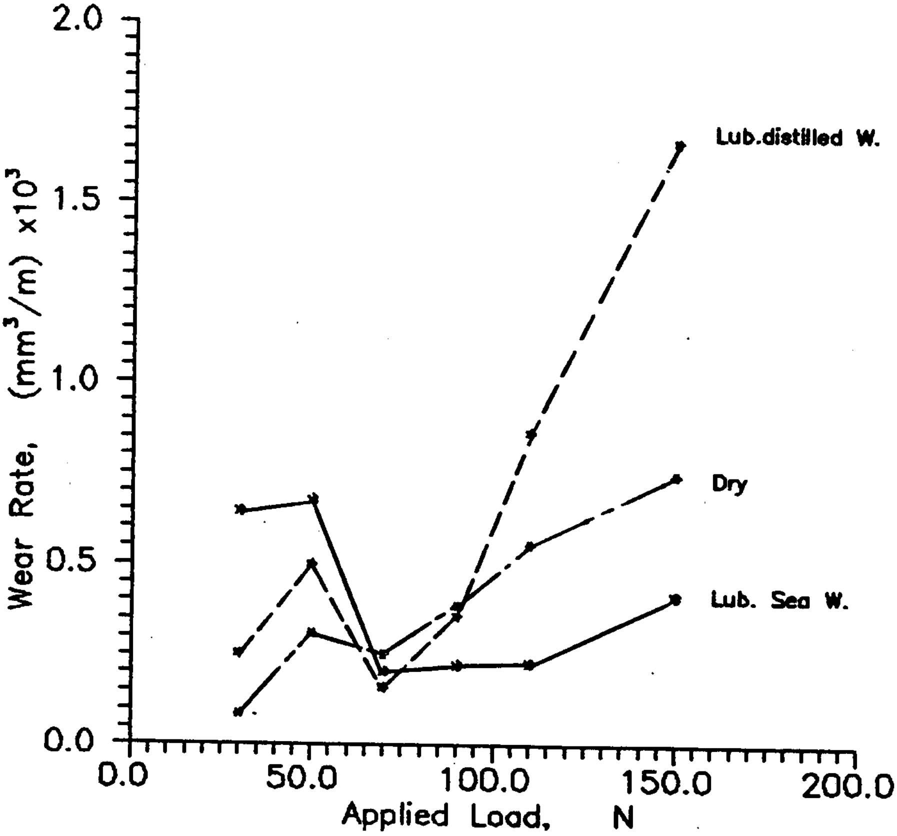


Fig. 8 : Comparison of wear behaviour of Acetal – H in dry And water lubricated conditions

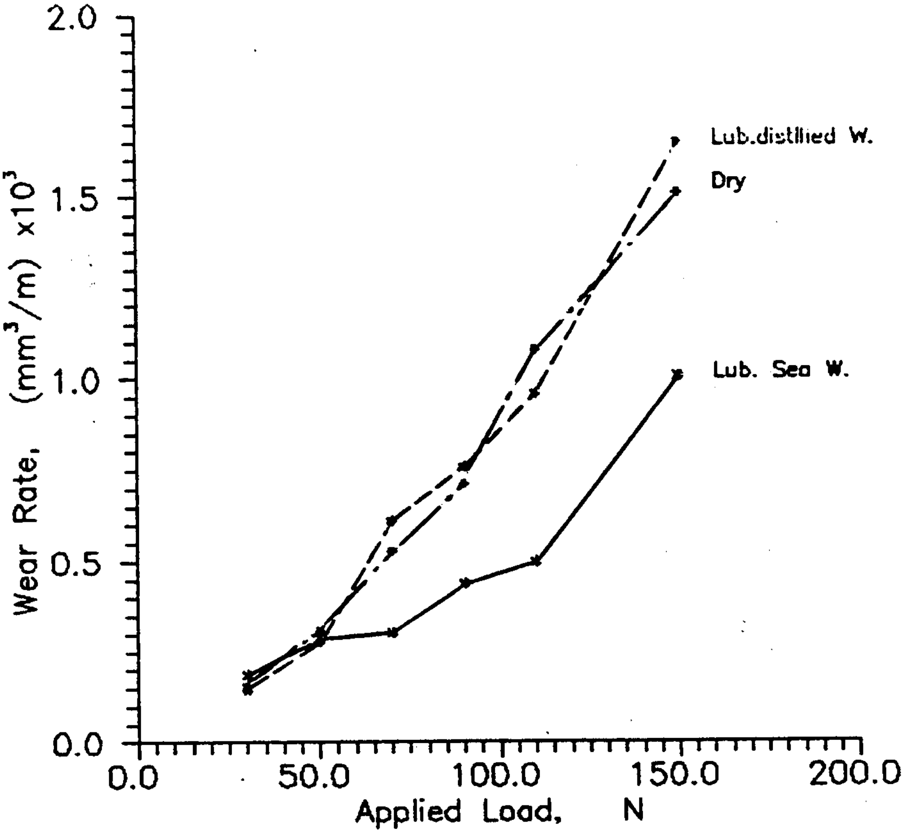


Fig. 9 : Comparison of water behaviour of UHMWPE in dry water and lubricated conditions

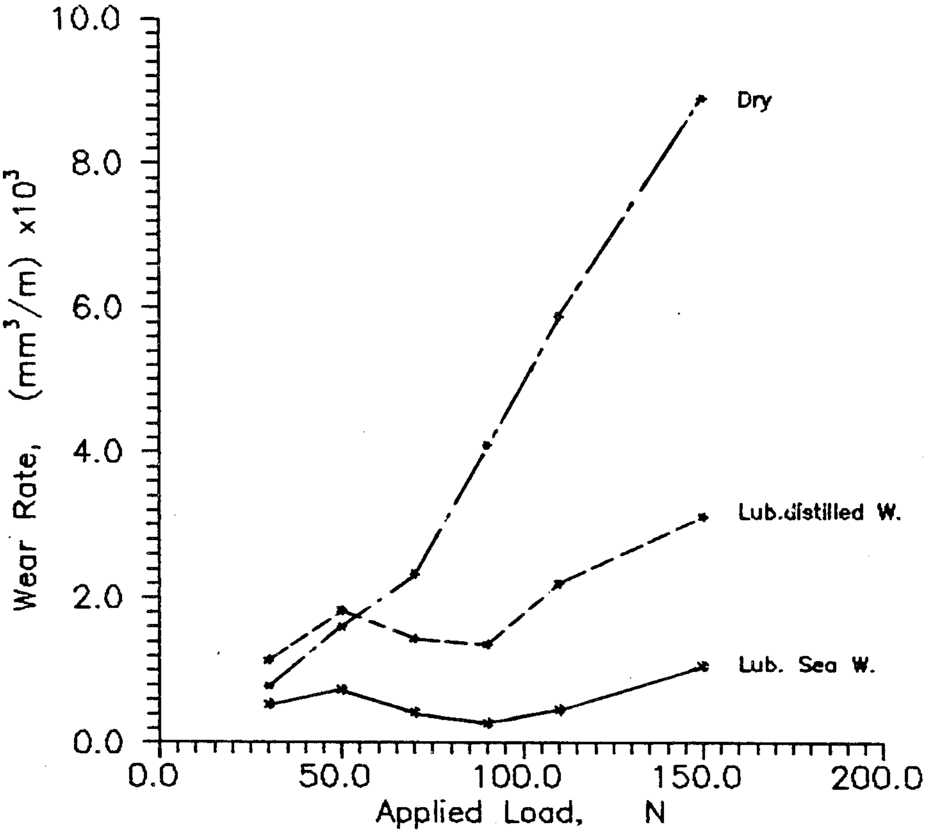


Fig. 10 : Comaparison of wear behaviour of PVC in dry and Water lubricated conditions

دراسة تأثيرات الماء النقي والمالح على آليات تآكل بعض المواد اللدنة أثناء انزلاقها على مادة الفولاذ عديم الصدأ (STAINLESS STEEL)

ملخص البحث

تم القيام بهذا البحث العلمي لدراسة طرق وآليات تآكل بعض المواد اللدنة أثناء انزلاقها على مادة الفولاذ عديم الصدأ (STAINLESS STEEL) وذلك في كل من حالات الجفاف والتزييت بالماء المقطر والتزييت بماء البحر . ولقد تمت دراسة آليات تآكل المواد التالية وهي : النايلون ٦٦ (Nylon 66)، الأسيتال س (Acetal-C) ، الأسيتال – هـ (Acetal-H) ، بي في سي (PVC) ومادة البولي اثيلين عالي الكثافة (UHMWPE) . ولقد تمت صناعة عينات الاختبار من هذه المواد بشكل اسطواني لتنزلق على قرص اسطواني الشكل أيضا مصنوع من مادة الفولاذ عديم الصدأ وذلك على آلة (القلم والقرص – الاسطوانتين المتقاطعتين)(Pin-on-disc of Crossed cylinder cinfiguration) لاختبارات التآكل . اجريت الدراسة في الحالات الثلاث التالية وهي : حالة جفاف منطقة تلامس العينة والقرص ، حالة تزييت منطقة التلامس بالماء المقطر وحالة تزييت منطقة التلامس بماء البحر .

ولقد أظهرت النتائج الأولية أن معدل تآكل جميع المواد المختبرة يزداد في حالة الجفاف مع زيادة الحمل المطبق أثناء الانزلاق . ونفس النتائج لحالة التزييت بالماء المقطر مع فارق أن معدل التآكل في هذه الحالة أعلى منه في حالة الجفاف ، ونظن أن ذلك يرجع الى قيام الماء بغسل الطبقة اللدنة المتشكلة على قرص الفولاذ والتي عادة تخفف من مقدار معدل التآكل . أما في حالة التزييت بماء البحر فان معدل التآكل يتناقص مع زيادة قيمة الحمل المطبق وذلك ضمن المجال (٣٠–٩٠) نيوتن . أما في حالة الأحمال الأعلى من ذلك فان معدل تآكل هذه المواد يعود مثل الحالتين السابقتين أي يزداد مع زيادة قيمة الحمل المطبق . ونظن أن ذلك يعود الى وجود الأملاح في ماء البحر والتي تقوم بعملية تزييت منطقة التلامس .

Mohammed S. M. Al-Saadi

Abstract

The systematic nomenclature of organic compounds has been developed by the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). In this paper a systematic Arabic nomenclature of organic compounds is presented for the first time. The method is summarized in using the Arabic numerical names instead of the Greek numerical names to name the carbon skeleton of the organic compounds. The names of the non-carbonic substituents and the functional group's suffixes are left as it is without any change at this time. This will make it possible to derive Arabic names for the organic compounds by applying the IUPAC rules of nomenclature.

المراجع:

1) العقيلي، بهاء الدين عبد الله بن عقيل (1413 هـــ) شرح ابن عقيل على ألفية ابن مالك ، الجزء الثاني ، المكتبة العصرية ، بيروت ، صفحه 298.

2) شاهين، عبد الصبور . العربية لغة العلوم والتقنية ، دار الإصلاح ، الدمام ، المملكة العربية السعودية .

3) IUPAC, “Nomenclature of organic chemistry”, Butterworths, London. (1971)

4) Fessenden, Ralph J; Fessenden, Joan S. “ Organic chemistry” Willard Grant Press, Boston, (1982).